



UNIVERSIDADE DA BEIRA INTERIOR

Artes e Letras

## **Prática de Ensino Supervisionada.**

**Educação Visual (8ºano)**

**Jogos construtivos como estratégia de projeto vs. criativa  
no ensino do Design.**

**Melissa Inês Sousa Borges**

Relatório de Estágio para obtenção do Grau de Mestre em

**Ensino de Artes Visuais no 3º ciclo do Ensino Básico e no Ensino  
Secundário**

(2º ciclo de estudos)

Orientador Científico: Profª Doutora Fátima Maria Oliveira Caiado

Orientador Pedagógico: Dr. João Paulo Forjaz Pacheco Trigueiros

**Covilhã, Junho de 2014**









## AGRADECIMENTOS

Sem a colaboração e motivação exaustiva por parte de professores, familiares e amigos, este trabalho não estaria concluído.

À professora orientadora, Doutora Fátima Caiado, pela motivação e disponibilidade prestada, tal como um muito obrigado pela persistência e dedicação demonstradas ao longo destes dois anos.

Ao professor cooperante, João Paulo Trigueiros, pela paciência, apoio e sobretudo pela transmissão de conhecimentos.

À professora Águeda Simó que me apoiou e criticou de forma a melhorar o meu trabalho.

Aos restantes professores que fizeram com que, durante o mestrado, aumentasse os meu conhecimento e aptidões.

À colega de estágio Vera Carvalho pelas preocupações partilhadas.

Aos meus pais, João e Olga, e irmãs, Carisa e Sofia, por acreditarem nas minhas capacidades.

Ao César, meu namorado e amigo, pela motivação e amor, estando sempre presente nos bons e maus momentos.

Aos meus amigos, em especial à Marina Azevedo, que sempre me motivaram e apoiaram para que conseguisse alcançar os meus objetivos.

Finalmente, aos alunos de 8ºD, da Escola Secundária Quinta das Palmeiras, que me fizeram aprender enquanto os ensinava.







## RESUMO

O relatório de estágio pedagógico apresentado foi realizado no âmbito do Mestrado de Ensino das Artes Visuais no 3º ciclo do Ensino Básico e no Ensino Secundário. Compreende uma investigação histórica, descritiva e qualitativa que indaga sobre a eficácia do uso de jogos construtivos, no ensino do design/artes visuais, como estratégia de projeto vs. criativa, incluindo uma análise crítica-descritiva, não só da implementação desta investigação (PARTE I), como de todas as restantes atividades realizadas, pela professora estagiária, na prática de ensino supervisionada, no ano letivo 2013/2014, na Escola Secundária Quinta das Palmeiras, numa turma de 3º Ciclo (8º ano) da disciplina de Educação Visual (PARTE II).

Na INTRODUÇÃO, fundamenta-se a escolha e delimitação do tema e detetam-se as problemáticas relacionadas com o mesmo, na formulação de questões e hipóteses de investigação descrevendo-se as metodologias de investigação adotadas. Explica-se também a organização sequencial do relatório de estágio.

A hipótese principal baseia-se na crença do ludismo, e em concreto dos jogos construtivos, serem meios para desenvolver a criatividade, através de - métodos de resolução de problemas, de aprendizagem através de projetos, de aprendizagem pela descoberta, de atividades *hands-on*, de aprendizagem ativa - procurando-se a existência de pontos comuns aos processos criativos e a metodologia de projeto em *design*. A utilização dos jogos construtivos, em sala de aula, conduz ainda, os alunos, a um entendimento alargado de como obter formas-estruturas-objetos tridimensionais, sem ser através dos procedimentos tradicionais (incluindo assemblagem com materiais reutilizáveis).

No enquadramento histórico-teórico-descritivo do tema, abordam-se os conceitos de - criatividade (descrevendo métodos e critérios para a avaliar); metodologia de projeto em *design* (chegando à síntese de Bonsiepe, como modelo); características formais e didáticas dos jogos construtivos (formais: como o design modular, a modularidade e a produção de padrões; didáticas: competências que estimulam face ao estágio de desenvolvimento dos alunos, a partir do 3º ciclo do ensino básico) inserindo-os, por tudo isso, o jogo K'NEX na UT módulo-padrão.

O *design*, a implementação e a monitorização desta investigação baseia-se na observação direta em sala de aula, com o apoio de fichas de observação e fotografias, feitas durante o processo de execução, e do trabalho final dos alunos (análise documental).

## PALAVRAS-CHAVE

Ensino, Didática das artes visuais-design, Criatividade, Ludismo, Aprendizagem ativa, Aprendizagem pela descoberta, Resolução de problemas, Aprendizagem através de projetos, Atividades *hands-on*, Metodologia de projeto, Jogos construtivos, Design modular, modularidade, Composição de Padrões, Design, Educação Visual, Artes Visuais.



## ABSTRACT

This pedagogical report, oriented under the Master in Teaching of Visual Arts in the 3rd Cycle of Basic Education and Secondary Education, refers to the practice of supervised teaching, held during the academic year 2013/2014, at Secondary School with 3<sup>rd</sup> basic education cycle of Quinta das Palmeiras, in one middle school class (8<sup>th</sup> year) subject - Visual Education. It comprises an historical-descriptive-qualitative research under the theme of - Constructive (or construction) games as project *versus* creative strategies for teaching design/visual arts. The main objective, is to find evidences of acquiring creative and project methodologies design skills, through the use of constructive games, in the Visual Arts classroom, through a critical-descriptive analysis of the implementation of this research in Visual Education classes (PART I). All other activities, done by the pedagogical work placement teacher, author of this report, under the supervised teaching practice, will be also described and critically analyzed (PART II).

At INTRUCTION to this report, is justified the choice for this specific research theme, and is made the delimitation of the its scope, identifying related problematic, under the form of research questions and hypothesis, describing also the adopted research methodologies and explaining the sequential organization of this document.

Main hypothesis is based on the believe that ludism and, concretely, constructive games, are means do develop creativity, through problem resolution methods, learning through discovery, hands-on activities, learning through projects and active learning - searching for connexion points between creative processes and design project methodology. Using construction games in the classroom, allows an enlarged knowledge of how to obtain three-dimensional objects-forms-structures beyond traditional processes (including the assemblage of reused materials).

Research theme, historical-theoretical-descriptive framing, includes working over concepts such as creativity (describing methods and criteria for its evaluation); design project methodology (arriving to Bonsiepe synthesis, as a model); constructive games formal characteristics (as modular design and modularity and its contribution for pattern design) and didactic characteristics (skills that stimulate in comparison with development stages of students from 3<sup>rd</sup> cycle basic education) inserting K'NEX constructive game into learning unit - module-pattern. Design, implementation and monitoring of this research is based on direct observation in the classroom, with support of observation worksheets and photographs taken during the process and to the final students work.

## KEYWORDS

Teaching, Visual arts-design didactics, Creativity, Active Learning, Learning through discovery, hands-on activities, learning through projects, Problem resolution, Project Methodology, Constructive games, Modular design, Modularity, Pattern design, Design, Visual Education, Visual Arts.









# ÍNDICE

INTRODUÇÃO .....	1
1 - Tema de Investigação. Motivações, objetivos, hipóteses. ....	1
2 - Metodologias de investigação adotadas. ....	5
3 - Organização sequencial do Relatório de Estágio. ....	8
PARTE I - JOGOS CONSTRUTIVOS COMO ESTRATÉGIA DE PROJETO VS. CRIATIVA NO ENSINO DO DESIGN. ....	11
CAPÍTULO I - Criatividade e metodologia de projeto em design. ....	11
I.1 - Enquadramento teórico. ....	11
I.1.1 - Antecedentes históricos e definição. ....	12
I.1.2 - Criatividade associado ao design e ao designer. ....	14
I.1.3 - Formas de avaliar a criatividade. ....	15
I.1.3.1 - Henri Bergson (França 1859-1941). ....	16
I.1.3.2 - Francisco Menchén Bellón (Espanha 1942). ....	16
I.1.3.3 - Joy Paul Guilford (EUA, Nebraska, 1897-1987). ....	17
I.1.3.4 - Paul Torrance (EUA, Georgia, 1915-2003). ....	19
I.1.3.5 - Taxonomia do Design Criativo (Peter Nilsson). ....	20
I.1.4 - A metodologia de projeto em design. ....	22
I.1.4.1 - A síntese das metodologias de projeto por Gui Bonsiepe. ....	27
I.1.4.2 - A metodologia de projeto em design versus o processo criativo. ....	28
I.1.5 - A importância do lúdico e dos jogos no ensino. ....	31
I.1.5.1 - Métodos de ensino que utilizam os jogos construtivos. ....	32
I.1.5.1.1 - Jardins de Infância de Friedrich Fröbel. ....	32
I.1.5.1.1.1 - Evidências da influência de Fröbel na	

arquitetura, design industrial e artes plásticas, no séc.	
XX. ....	44
I.1.5.1.2 - Método de Montessori de Maria Montessori. ....	46
CAPITULO II - Jogos Construtivos, design modular e estágios de desenvolvimento. ....	49
II.1 - Enquadramento teórico. ....	49
II.1.1 - Antecedentes históricos e definição. ....	49
II.1.2 - Características do Design dos Jogos Construtivos - Design modular/Design de módulos em jogos construtivos. ....	51
II.1.2.1 - Modularidade versus Design modular ....	52
II.1.2.2 - A modularidade na arquitetura, design industrial e artes plásticas, no séc. XX. ....	54
II.1.3 - Jogos de construção como metodologia didática. ....	58
II.1.4 - Estágios de desenvolvimento - Henri Wallon, Jean Piaget, Jerome Bruner e Erik Erikson. ....	61
II.1.4.1 - Henri Wallon - estádios categorial e da puberdade e adolescência. ....	62
II.1.4.2 - Jean Piaget - estádios operatório-concreto e operatório-formal. ....	63
II.1.4.3 - Jerome Bruner - estádios da representação simbólica. ....	64
II.1.4.4 - Erik Erikson - etapa da realização vs. Inferioridade. ....	64
II.1.5 - Jogos de construção - que competências estimulam? ....	65
II.1.6 - Levantamento e catalogação dos jogos construtivos no mercado. ....	66
II.1.6.1 - A escolha de K’NEX. ....	73
II.1.6.2 - Atividades de ensino com o K’NEX. ....	78
CAPITULO III - JOGOS CONSTRUTIVOS COMO POTENCIADORES DE CRIATIVIDADE NA PRÁTICA DE ENSINO SUPERVISIONADA. ....	87
III.1 - Design do plano de implementação da investigação. ....	87

III.1.1 - Descrição da componente prática-experimental, com referência aos métodos de recolha e monitorização dos dados, face aos resultados esperados. ....	87
III.1.2 - Planificação da UNIDADE DE TRABALHO - MÓDULO-PADRÃO. ....	89
III.1.2.1 - Criatividade, metodologia de projeto; módulo-padrão e/ou estruturas modulares e/ou design modular, nos documentos oficiais do Ministério da Educação português. ....	89
III.1.2.2 - Planificação final da UT - MÓDULO-PADRÃO. ....	94
III.2 - Métodos de - observação direta, análise documental - e análise dos dados obtidos. ....	96
III.2.1 - FICHA DE OBSERVAÇÃO DA ATIVIDADE C. ....	97
III.3 - Resultados alcançados face aos objetivos da UT Módulo Padrão. ....	102
III.4 - Implementação da UT - Módulo-Padrão. ....	106
III.4.1 - Descrição da Atividade C -TRIDIMENSIONALIDADE REAL - CONSTRUÇÃO DE UMA ESTRUTURA/OBJETO COM RECURSO AO K'NEX. ....	106
III.4.1.1 - ATIVIDADE C - 1ª fase - Exploração livre do jogo. ....	109
III.4.1.1.1 - Resultados alcançados face aos objetivos da Atividade C na 1ª fase. ....	109
III.4.1.2 - ATIVIDADE C - 2ª fase - Copiar modelos construtivos das instruções do jogo. ....	111
III.4.1.2.1 - Resultados alcançados face aos objetivos da Atividade C na 2ª fase. ....	111
III.4.1.3 - ATIVIDADE C - 3ª fase - Exploração com conhecimento do jogo. ....	113
III.4.1.3.1 - Resultados alcançados face aos objetivos da Atividade C na 3ª fase. ....	113
CONCLUSÕES À PARTE I .....	115
1 - Jogos construtivos vs. métodos de estímulo à criatividade: em que medida se obtiveram resultados nestes objetivos e na sua articulação, quais as evidências de aprendizagem observadas? .....	115

2 - Propostas de melhoria-adequação da planificação e estratégias de implementação. ....	129
3 - Proposta de reformulação/readequação da atividade - usando o K’NEX e o Mecanno. ....	131
PARTE II: DESCRIÇÃO DAS RESTANTES ATIVIDADES REALIZADAS NA PRÁTICA DE ENSINO SUPERVISIONADA. ....	133
CAPITULO I: Unidades Aprendizagem lecionadas pela Professora Estagiária. ....	133
I.1 - Aulas Assistidas. Descrição-reflexão-análise-propostas de melhoria. ....	133
I.1.1 - UT Sombrinhas - “Chapéus há muitos e sombrinhas também!”. ....	133
I.1.1.1 - Resultados alcançados face aos objetivos da UT Sombrinhas. ....	136
CAPITULO II: Atividades extracurriculares. ....	139
II.1 - “Comenius Project” - “Documento para memória futura”. ....	139
II.2 - Visita de estudo a Castelo Branco. ....	141
II.3 - “Fun and Learn”. ....	143
II.4 - “Chapéus há muitos e sombrinhas também!”. ....	144
CONCLUSÕES FINAIS .....	147
BIBLIOGRAFIA .....	149
NETGRAFIA .....	151
LISTA DE ANEXOS .....	153
LISTA DE APÊNDICES .....	156

## LISTA DE IMAGENS

Imagem 1: Sinónimos de criatividade. ....	12
Imagem 2: Como ser criativo. ....	13
Imagem 3: “La cupola” desenhada, em 1985, por Aldo Rossi para a Alessi. ....	14
Imagem 4: “Cadeira vermelha” desenhada, em 1993-1998, por Irmãos Campana. ....	15
Imagem 5: Ciclo da resolução de problemas de Bergson. ....	16
Imagem 6: Teste de Guilford para medir a criatividade de uma pessoa. ....	18
Imagem 7: Teste de Pensamento criativo de Torrence. ....	19
Imagem 8: Nilsson (2012). Taxonomy of Creative Design. ....	22
Imagem 9: Wolfgang Sio (1958). Exposição de trabalhos de alunos e professores na sala de refeitório e palestra da HFG. ....	22
Imagem 10: Estrutura de Tony Buzan. How to Mind Map. ....	30
Imagem 11: Lúdico na educação. ....	31
Imagem 12: Gift One - Yarn Balls. ....	33
Imagem 13: Gift One - Yarn Balls. ....	34
Imagem 14: Gift Two - Sphere, Cylinder and Cube. ....	35
Imagem 15: Gift Three - The Divided Cube. ....	35
Imagem 16: Gift Four - Rectangular Prisms. ....	36
Imagem 17: Gift Five - Cubes & Triangular Prisms. ....	37
Imagem 18: PYTHAGOREAN THEOREM $A^2+B^2=C^2$ . ....	37
Imagem 19: Gift Six - Classic Building Blocks. ....	38
Imagem 20: Fröbel Gift 7 - Parquetry Tablets. ....	38
Imagem 21: Fröbel Gift 7 - Parquetry Tablets. ....	39
Imagem 22: Fröbel Gift 8 - Sticks & Rings. ....	40
Imagem 23: Fröbel Gift 9 - The Point. ....	41
Imagem 24: Gift 10 - The Framework Gift. ....	42
Imagem 25: Fiddlestix. ....	42
Imagem 26: The Curvilinear Gifts. ....	43
Imagem 27: The Curvilinear Gifts. ....	43

Imagem 28: Publicidade de Lincoln Logs. ....	44
Imagem 29: Jogos usados no método Montessori. ....	47
Imagem 30: Sinónimos de construção. ....	50
Imagem 31: Mesas de centro “ NORNÄS”, desenhada por K. Hagberg para IKEA. ....	53
Imagem 32: “BrickBox”, desenhada por Antxon Salvador para Kazam Design. ....	54
Imagem 33: Erwin Hauer (1952). Light-diffusing wall design 3 in church in Liesing, Vienna, Austria.....	55
Imagem 34: Tony Smith (1961). "Bennington Structure". ....	56
Imagem 35: Sol LeWitt (1972). Cube Structure Based on Five Modules. ....	57
Imagem 36: Sol LeWitt (1975). 8 Part Cube. ....	57
Imagem 37: Sol LeWitt (1976). Corner Piece Nº 2. ....	57
Imagem 38: Sol LeWitt (1976). Cornerpiece Nº4. ....	57
Imagem 39: Free Universal Connector Kit de F.A.T. ....	58
Imagem 40: Interação com o jogo Magneatos. ....	66
Imagem 41: Relação do jogo Meccano com o utilizador. ....	67
Imagem 42: Jogo Lego inserido no ambiente. ....	68
Imagem 43: Uso do jogo Techno Gears. ....	69
Imagem 44: Possibilidades de uso do jogo ZOOB. ....	70
Imagem 45: Relação do Superstructs com o utilizador. ....	71
Imagem 46: Relação do utilizador com o jogo K’nex. ....	72
Imagem 47: Trabalhos da atividade A, UT Módulo Padrão. ....	103
Imagem 48: Trabalhos da atividade B, UT Módulo Padrão. ....	104
Imagem 49: Trabalhos da atividade C, UT Módulo Padrão. ....	105
Imagem 50: Alunos a trabalhar para a atividade C na 1ª fase. ....	110
Imagem 51: Desenvolvimento da 2ª fase da atividade C. ....	112
Imagem 52: Trabalhos dos alunos na atividade C 3ª fase. ....	114
Imagem 53: Evolução da criatividade. ....	126
Imagem 54: Evolução da Fluência. ....	127
Imagem 55: Evolução da Flexibilidade. ....	127
Imagem 56: Evolução da Originalidade. ....	127



Imagem 57: Evolução da Elaboração. ....	127
Imagem 58: Alunos a projetar a sombrinha. ....	136
Imagem 59: Sombrinhas realizadas pelos alunos. ....	137
Imagem 60: Biombo para memória futura, “Comenius Project”. ....	140
Imagem 61: CCC com Coleção Berardo. ....	141
Imagem 62: Museu Cargaleiro. ....	141
Imagem 63: Visita de estudo a Castelo Branco. ....	143
Imagem 64: “Flash mob” com as sombrinhas. ....	146
Imagem 65: Exposição das sombrinhas. ....	146



## LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Classificação dos vários tipos de jogos segundo o desenvolvimento que proporcionam. ....	60
Tabela 2: Desenvolvimento pessoal nos Estágios de Henri Wallon, Jean Piaget e etapas de Erik Erikson. ....	61



## LISTA DE ACRÓNIMOS

EF	Educação Física
ESQP	Escola Secundária com 3º ciclo Quinta das Palmeiras
EV	Educação Visual
FQ	Físico-Química
MEAV	Mestrado em Ensino das Artes Visuais no 3º ciclo do Ensino Básico e Ensino Secundário
OC	Orientador Cooperante
PAA	Plano Anual de Atividades
PE	Professor Estagiário
PES	Prática de Ensino Supervisionada
RE	Relatório de Estágio
STEM	Science, Technology, Engineering and Mathematics
TTCT	Torrance Tests of Creative Thinking
UBI	Universidade da Beira Interior
UT	Unidade de Trabalho



# INTRODUÇÃO

## 1. Tema de Investigação. Motivações, objetivos, hipóteses.

Nesta introdução fundamenta-se a escolha e delimitação do tema e problemáticas relacionadas com o mesmo na forma de questões de investigação e hipóteses e descrevem-se as metodologias de investigação adotadas, no enquadramento teórico-descritivo do tema e no *design* do plano de implementação na prática de ensino supervisionada (PES).

Com este relatório espera-se oferecer aos professores de Artes Visuais mais uma forma de estimular a criatividade. Pretende-se provar que alguns jogos construtivos poderão contribuir, em sala de aula, para criar novos objetos e produtos dada a sua estrutura modular que permite desmultiplicarem-se em infinitos padrões formais e edificarem estruturas autoportantes complexas e de grandes dimensões. O *design* destes inclui, também, uma natureza/função lúdica, não só por serem um estímulo aos sentidos, mas por poderem contribuir para uma aprendizagem mais ativa, através de projetos e resolução de problemas.

A criatividade é uma competência essencial para uma sociedade desenvolvida. As empresas procuram contratar trabalhadores com espírito de iniciativa e criatividade, nos quais depositam a esperança de que venham a contribuir, com valor acrescentado, aos seus serviços, comunicação ou produtos. Empreendedorismo e inovação são a base para a divulgação, sucesso e crescimento das empresas e das economias nacionais. Vive-se um momento interessante no que respeita à valorização económica de “novas ideias”. Já não é um exíguo mecenato ilustrado ou os grandes capitais e multinacionais que investem na inovação. O cidadão comum, através do *crowdfunding* pode investir, nas ideias em que acredita, permitindo a um criador anónimo perseguir o seu sonho. Este progresso democrático não seria possível se alguém não tivesse ideado, projetado e implementado (no fundo, criado) a Internet. As universidades valorizam a criação de patentes e nos laboratórios de investigação já não se trabalha só com pipetas. Ideias, inovação, novos produtos e processos, são hoje uma poderosa moeda de troca no complexo xadrez do crescimento económico e do bem-estar das nações capitalistas.

Nas escolas, a criatividade de um aluno é valorizada - ser capaz de inovar fá-lo sobressair em relação aos restantes alunos e leva a melhores resultados. A importância que as escolas dão à criatividade emerge, mais afirmativamente, nos programas (consultar “Anexo 65 - Conteúdos Programáticos”) e metas curriculares (consultar “Anexo 64 - Metas Curriculares”) das disciplinas ligadas às artes (a criatividade menciona-se ou subentende-se). No entanto, ainda se tem que percorrer um longo caminho para “ensinar” a criatividade em todas as áreas de conhecimento. Dever-se-á começar, não só por estimular todas as inteligências (não apenas a lógico-matemática e a linguística), mas também por reconhecer que não se devem valorizar disciplinas em detrimento de outras (no fundo, abraçar, em definitivo, a interdisciplinaridade ou o abolir das fronteiras entre as disciplinas - transdisciplinaridade). A aquisição de conhecimento, apenas por meio de memorização e mera teorização dos mesmos, não chega para preparar os jovens para este mundo

dinâmico, que exige constante adaptação. Assim, “os meios para alcançar os fins” - as estratégias de ensino e aprendizagens (E-A) - devem ser variados. Agora, exige-se ao professor que ensine, eduque, oriente (seja um mediador no processo de ensino-aprendizagem) e, ainda, um mentor, o que exige um acompanhamento individualizado do aluno e, da parte das políticas governamentais para a educação, garantir que o ensino não se torne massificado.

Para o estudante, a escola não só é um local de aquisição de conhecimentos, competências e atitudes mas, sobretudo, de socialização com os seus pares. Com o seu grupo de amigos, o adolescente é capaz de mostrar o conhecimento que possui de uma forma quase espontânea, ou seja, falando, rindo e brincando. Após a entrada em sala de aula, existem os necessários constrangimentos que não lhe permitem, muitas vezes, ser natural e participar ativamente no sistema. O aluno passa a ter deveres, para além do direito à liberdade, a qual deve aprender a controlar de forma a não lesar os seus pares, o que implica a observação e cumprimento de regras. Muitas vezes o papel do aluno é de espetador passivo e não de interveniente, um dos inúmeros motivos que podem levar ao seu desinteresse pela matéria.

O uso de determinados jogos, como estratégia para finalidades educativas é uma forma reconhecida para captar a atenção dos alunos, não só para o conteúdo programático da disciplina mas para o estímulo da capacidade de raciocínio, memória e criatividade para além de um espírito competitivo saudável em que vence a meritocracia. Pretende-se, assim, provar que alguns jogos construtivos poderão contribuir, dentro da disciplina de Educação Visual, a partir da estrutura modular que os caracteriza, para a criação de novos objetos/produtos, seguindo o método de resolução de problemas, inerente à metodologia de projeto, que deverá ser conduzido pela criatividade aliada a outros requisitos exigidos (a metodologia de projeto e os seus passos têm muito em comum com os métodos de estímulo da criatividade).

A aprendizagem por descoberta e a aprendizagem através de projetos são dois métodos de ensino imbuídos na própria “arquitetura” dos jogos construtivos. Se se procurasse a origem da aprendizagem através de projetos, ir-se-ia sem dúvida encontrar a metodologia de projeto usada, no *Design* e na Arquitetura, que por sua vez se desenvolveram a partir de métodos de investigação científicos sendo o exemplo histórico mais paradigmático o método cartesiano (Descartes). Este processo de trabalho (metodologia de projeto) tem levado várias indústrias, a novos produtos-materiais-processos, ao aperfeiçoamento da qualidade estética dos mesmos e da sua funcionalidade e ergonomia, assim como a uma adaptação, testada, a determinado público-alvo ou exigência do mercado. Valorizada pelas novas Metas Curriculares (consultar “Anexo 64 - Metas Curriculares”), no 3º ciclo, como metodologia comum ao *Design*, Arquitetura e Engenharias, pretende-se que aluno aumente a sua capacidade-qualidade inventiva e logre atingir os fins de um projeto que se lhe coloca através de um *briefing* específico. O aluno apreende assim a disciplina, que exige um dos mais ricos métodos de resolução de problemas, e que se une à aprendizagem por/atraves de projetos. Adquirir disciplina torna-se assim complementar da criatividade - uma competência não exclui a outra.



A componente de investigação do Relatório de Estágio (RE) tem assim, como título, - **Jogos construtivos como estratégia de projeto vs. criativa no ensino do Design** - e pretende assumir, logo à partida, a necessidade de aprofundar várias problemáticas e constructos - a criatividade e o seu ensino, o ludismo e suas vantagens-estratégias em sala de aula (concretamente o recurso a jogos construtivos) e a metodologia de projeto em *Design*. Impõe-se assim uma investigação descritiva-teórica que incida sobre as mesmas, estabelecendo as devidas relações entre campos de ação, mais concretamente, no ensino. Por fim, usando os jogos construtivos (o que exige uma inventariação, descrição e seleção dos mais adequados aos nossos objetivos), como material didático de eleição, pretende-se estabelecer as devidas pontes entre essas mesmas problemáticas, a partir da prática docente (implementação em sala de aula), na Prática de Ensino Supervisionada (PES), na disciplina de Educação Visual (EV), a uma turma do 8º ano.

A escolha dos jogos construtivos como instrumento para alcançar o ensino da metodologia de projeto e da criatividade, surgiu quer pela área de formação da autora deste documento, Licenciatura em *Design* de Produto, quer pelas seguintes constatações:

a) A “leviandade” com que se encara a avaliação da criatividade no ensino, mesmo das artes visuais, - havendo um desconhecimento do próprio constructo e dos contributos, sobretudo da Psicologia, para a deteção dos indicadores das variáveis que nos permitem, com mais certeza, avaliar personalidades-attitudes-processos-obras criativos - e, conseqüentemente, a necessidade pessoal de ampliar o conhecimento, para evitar cair no mesmo erro;

b) O desconhecimento das relações entre cognição e criatividade e conseqüentemente da relação entre metodologia de projeto e métodos criativos, competências fulcrais no ensino das artes visuais;

c) A necessidade de contrariarmos o novo paradigma que coloca a esperança do progresso apenas no domínio das novas tecnologias da informação e da comunicação, em que as ferramentas mais valorizadas são os computadores e o domínio de determinado *software*. O analógico, o trabalho manual e ofical, foram dessacralizados (prova disso é a paulatina desativação das oficinas das antigas escolas industriais, convertidas em escolas secundárias) - e quase que banidos do ensino, estigmatizados como inferiores, tal como são estigmatizados os alunos que seguem, no secundário, os cursos profissionais em vez dos científico-humanísticos, ou as ideologias que “opõem” o ensino politécnico ao universitário (dentro da mesma lógica, e inversamente - primazia da razão e da teoria sobre a prática). No entanto, o excesso de Licenciados no nosso exíguo mercado de trabalho leva a que estes procurem vias de formação-atividade, complementares, por vezes mais ligadas à prática, aos sistemas produtivos. Por outro lado, apesar de que a desindustrialização de alguns países como Portugal, tenha levado a uma quebra na procura de mão-de-obra especializada, a nível nacional, não invalida que não se continuem a formar e a valorizar aqueles que têm uma formação mais politécnica (no verdadeiro sentido da palavra) e que aliem a essa formação uma formação pluridisciplinar também teórica (universidade ou universalidade de conhecimento), que lhes permita ter um conhecimento e atuação mais alargado

que contribua para construir uma sociedade mais inclusiva, que aproveite os talentos individuais e coletivos dos seus jovens. No fundo os nossos licenciados estão destinados a um mercado muito mais alargado (não só europeu, mas mundial) não se devendo pautar a oferta formativa aos atuais constrangimentos económicos nacionais, mas em prol do que estes jovens poderão trazer para contrariar, exatamente, esse “pântano”.

d) Reconhecemos que os jogos digitais substituíram todos os outros jogos na infância e adolescência, mudando radicalmente comportamentos individuais e sociais. Alguns destes jogos são claramente uma forma de evasão da realidade e consequentemente, uma grande barreira para a vivência em comunidade. Não queremos com isto dizer que os jogos digitais não trazem também benefícios individuais, sociais, culturais e industriais, queremos apenas alertar para o facto de que, os jogos construtivos podem continuar a ter um importante papel, cabendo-nos identificá-los. Ressalvamos, no entanto, que não existe aqui nenhum desejo romântico de anacronismo, mais, julgamos igualmente urgente, empreender uma investigação-ação sobre os benefícios dos jogos digitais em sala de aula, sobretudo a sua interatividade exponenciada pela realidade virtual e, mais recentemente, pela realidade aumentada que parecem oferecer um aliciente caminho para a aprendizagem através da descoberta.

Pretendemos, assim, contribuir com argumentos, devidamente fundamentados para, através do lúdico, ensinar os jovens a serem mais criativos, originais, imaginativos e expressivos ao mesmo tempo que lhes incutimos processos de resolução de problemas que lhes serão úteis em qualquer circunstância da vida, mesmo que não sigam a área vocacional das Artes Visuais.

Por todas estas razões, com esta investigação procuraremos responder às seguintes questões:

1 - Em que medida um jogo construtivo pode ser utilizado como estratégia de aprendizagem de conteúdos e aquisição de competências cognitivas e criativas;

2 - Pensar nas funções do jogo na educação é defender o lúdico como método de aprendizagem. Que estratégias de uma aprendizagem lúdica são específicas dos jogos construtivos existentes no mercado?

3 - Que tipo de jogos existem no mercado com estas potencialidades e a que faixas etárias estão destinados?

4 - Centrando-nos nos denominados jogos construtivos e no ensino vocacional artístico, em concreto na área do *Design* do Produto, coloca-se a questão que personificaria o grande desafio desta investigação: em que medida jogos que assentam em estruturas modulares podem contribuir para o método de projeto de um objeto ou produto?

5 - Em que medida o *Design* de jogos construtivos é uma equação de dois sentidos, isto é, o próprio processo (inerente ao *design* do jogo) que tipo de competências considerou da parte do utilizador alvo?

6 - Ao introduzirmos o uso de jogos construtivos em sala de aula e, em concreto, na PES, na disciplina de EV-8º ano, conseguiremos provar os seus benefícios, especificamente, no ensino do *design*, e, em concreto, no design de produto?

## 2. Metodologias de investigação adotadas.

Dentro desta lógica de motivações, objetivos e hipóteses de investigação propusemo-nos realizar o seguinte percurso de investigação. Primeiro, para enriquecer conhecimentos individuais, procurámos fundamentos teóricos e experimentais, em autores reconhecidos nas áreas sobre - criatividade, metodologia de projeto/aplicada ao ensino do *Design*; benefícios do ludismo no ensino e, em concreto dos jogos construtivos, - iniciando cada uma destas problemáticas com uma definição operativa, destes conceitos e constructos, com a qual trabalhamos. Para além das definições operativas, para o contexto e objetivos desta investigação: a) procuraram-se argumentos para a importância da criatividade para o *Design* e *Designer*; b) articularam-se métodos de criatividade com a metodologia de projeto; c) elencaram-se benefícios do Ludismo no ensino-educação, especulando-se, de forma fundamentada, sobre o uso de jogos, mais especificamente os construtivos, no ensino em geral; d) procuraram-se estudos de investigadores (de preferência estudos de casos) sobre o uso de jogos na educação (em concreto jogos construtivos) no intuito de identificar evidências desses mesmos benefícios, embora só se tenham identificado, até ao momento, estudos no pré-escolar e 1º ciclo do ensino básico que excluem preocupações com a aquisição de competências em *design*; e) procuraram-se atividades de ensino nacionais e internacionais que usassem os jogos de construção como metodologia de projeto em *design* ou como recurso didáticos no ensino do design, para inventariar-compilar potenciais ações, mas até ao momento apenas encontramos a implementação destes jogos nas áreas disciplinares conhecidas pelo acrónimo STEM (ciência; tecnologia; engenharia; matemática); f) fez-se um levantamento dos jogos construtivos existentes no mercado recorrendo, também, ao visionamento de vídeos *online* que demonstram os jogadores em plena atividade e identificando-se, resumidamente, as características distintivas e as faixas etárias a que se adequam, optando pelo K'NEX (opção que justificamos); g) identificaram-se as competências que os jogos construtivos, na sua generalidade, estimulam (criatividade, raciocínio, etc...), descrevendo-se as suas características formais-funcionais, nomeadamente, o seu design modular; h) em relação ao K'NEX, através - da consulta às instruções (dos conjuntos que tínhamos e às obtidas online) e analisando, também, material visual através de suportes como, publicidade televisiva *online* ou vídeos de utilizadores publicados no *You Tube*, entre outros, que mostrassem os jogadores em plena construção ou o objeto final; i) após analisar estas características deduziu-se a sua aplicabilidade em sala de aula, em concreto na disciplina onde se realiza a PES - Educação Visual, no 8º ano, o que implicou garantir uma adequação aos conhecimentos e competências previstas nas metas curriculares de 2012 (consultar “Anexo 64 - Metas Curriculares”) *versus* o programa ministerial

para a disciplina (1991) em articulação com o Ajustamento<sup>1</sup> (consultar “Anexo 65 - Conteúdos Programáticos”).

Após todas estas pesquisas e análises decidimos:

a) Escolher o jogo de construção - K’nex, por se adequar melhor aos objetivos e tendo em conta o estágio de desenvolvimento dos alunos do 8º ano (neste sentido comparou-se os contributos de Wallon, Piaget, Erikson e Bruner);

b) Optar pela Unidade de Trabalho<sup>2</sup> (UT) Módulo-Padrão - por ser nesta que, se enquadra melhor a aplicação da nossa investigação e dada a natureza modular do próprio jogo que permite a vantagem, também, de explorações tridimensionais; o que implicou abrir um subponto para fazer um breve recorrido sobre a relevância do módulo-padrão nas artes visuais no séc. XX, fundamentando ainda mais a introdução da questão da modularidade e da padronização no ensino das Artes Visuais e, concretamente, do *Design* Gráfico e de Comunicação e no *Design* de Produto e Industrial.

c) Finalmente, planificou-se a UT - Módulo-Padrão e as respetivas unidades de aprendizagem, de acordo com os objetivos de investigação, escolhendo as estratégias de ação, didáticas e de investigação.

Assim, nesta fase a metodologia adotada foi, essencialmente, a de revisão bibliográfica e a dedução, através do aprofundamento do conhecimento de cada campo-problemática, dos pontos de comunhão que poderiam ser canalizados para processos ativos de ensino e aprendizagem.

Após a análise dos documentos oficiais para a disciplina de EV e a opção pela UT Módulo-Padrão, para darmos uma ideia mais precisa de como se implementou a teoria na prática, descrevem-se em CAPÍTULO III, ponto 1., mais detidamente, a sequência da ação, sendo à partida, a implementação uma opção metodológica para verificar a **hipótese de que, o uso dos jogos construtivos pode contribuir para o estímulo da criatividade e do *design*** - e, em última análise, averiguar se com a planificação que propomos, conseguimos ou não obter os resultados esperados. Estaremos perante uma investigação qualitativa uma vez que não se recorrerá a uma quantificação e tratamento estatístico de variáveis mensuráveis. Embora os critérios de avaliação dos alunos sejam traduzidos em indicadores e quantificáveis, as fichas de observação da atividade (processos e atitudes) e a análise documental (fotografias do processo e trabalhos finais) baseiam-se em critérios qualitativos.

---

<sup>1</sup> Altura em que o 9º ano de EV se tornou opção e que se sentiu a necessidade de reformular o programa considerando que o 8º ano seria o ano terminal para muitos dos alunos; neste momento, EV é, de novo, obrigatório do 9º ano).

<sup>2</sup> DEFINIÇÃO DE UNIDADE DE TRABALHO: “O desenvolvimento curricular deve contemplar: A organização de actividades por unidades de trabalho, entendidas como projectos que implicam um processo e produto final, estruturando-se de forma sistemática, englobando diferentes estratégias de aprendizagem e de avaliação.” (CURRÍCULO NACIONAL DO ENSINO BÁSICO - *COMPETÊNCIAS ESSENCIAIS*, divulgado em 2001 - REVOGADO EM 2011 (SUBSTITUÍDO PELAS METAS CURRICULARES)).

Para aferir o estímulo da criatividade, especificamente, usaremos em sala-de-aula o método de observação direta<sup>3</sup>. De entre os quatro tipos de observações diretas - Observação Naturalista (que inclui a Observação participada); Observação de Comportamento Livre; Observação Laboratorial/Análoga; Roleplay - optámos pela *Observação de Comportamento Livre*, usando técnicas de registo narrativo, durante e após a ação, identificando a frequência e qualidade dos “comportamentos” criativos, por aluno e classificando-a numa escala<sup>4</sup>. Assim, o primeiro passo da implementação foi projetar a planificação da UT e das atividades, aula a aula, que a compõem (ver CAPÍTULO III, ponto 1.2.).

Neste momento da pesquisa, tornou-se claro que seria difícil provar, através da implementação em sala de aula, na disciplina de EV, a eficácia dos jogos construtivos, em concreto, no processo de *design* de produto, mas que seria viável tirar conclusões sobre o estímulo da criatividade e sobre o processo de projeto, na generalidade. Na realidade estava-se perante uma situação cujos resultados em sala de aula nunca tinham sido experienciados, quer pela professora estagiária, quer pelo professor cooperante - no fundo não era possível prever quer a reação dos alunos, quer os resultados. A faixa etária ideal para provar essa eficácia seria o ensino secundário e em concreto o Curso Artístico Especializado (existente apenas na Escola Secundária Artística António Arroio (Lisboa) e na Escola Secundária Artística Soares dos Reis (Porto)) de *Design* de Produto.

---

<sup>3</sup> A **observação direta** é o “processo através do qual observadores humanos, utilizando como referência definições operacionais, registam comportamentos manifestos, verbais e /ou motores.” Barton & Ascione (1984) apud Simões, M. R. (1998). A **observação direta** tem as seguintes características: “Domínio de interesse circunscrito a comportamentos objetivos; Exige o registo do comportamento quando ele ocorre; Implica o recurso a observadores imparciais com treino, que colidem informação acerca do comportamento objetivo; Supõe a existência de regras específicas relativas ao momento e contexto das observações, quer de sistemas de registo das observações; Uso de definições operacionais do comportamento que são previamente definidas; Envolve procedimentos para avaliar fiabilidade do sistema.” (Barrios (1993), citado por Simões, 1998).

<sup>4</sup> A observação direta implica técnicas de registo. Estes registos podem ser:

- **Narrativo** - registo descritivo dos comportamentos manifestados durante um período determinado de tempo.

- **Duração (Latência)**- registo do tempo que dura um determinado comportamento problemático. Pode remeter para a medida de latência (intervalo de tempo que decorre entre a apresentação de um estímulo e o comportamento);

- **Frequência** - número de vezes que o comportamento ocorre durante um determinado intervalo de tempo;

- **Intervalos de tempo** - ocorrência ou não ocorrência de um comportamento em séries iguais de intervalos de tempo;

- **Classificação** - classificação do comportamento numa escala ou inventário, normalmente no final do período de observação.” (Simões, 1998)

### 3. Organização sequencial do Relatório de Estágio.

Este relatório está dividido em duas partes:

- A - **PARTE I - JOGOS CONSTRUTIVOS COMO ESTRATÉGIA DE PROJETO VS. CRIATIVIDADE NO ENSINO DO DESIGN** - será dedicada à componente e problemática de investigação e à sua implementação na PES. Desenvolve a pesquisa relativa ao uso dos jogos construtivos como método de ensino da criatividade nomeadamente, as definições operativas para os constructos e conceitos, devidamente fundamentadas em autores e bibliografia atual de referência, subjacentes à problemática de investigação - Criatividade; Metodologia de Projeto; jogos construtivos vs. Ludismo vs. ensino - delimitando ou canalizando os mesmos para o campo das Artes Visuais e, em concreto, para o ensino do Design e Educação Visual. A PARTE I está subdividida em três capítulos:

- **CAPÍTULO I - Criatividade e metodologia de projeto em *design*** - desenvolve a pesquisa relativamente: 1º à criatividade com a intenção de a melhor compreender e encontrar formas de a avaliar, fundamentadas e adequadas ao ensino das artes visuais/*design*; 2º à **metodologia de projeto no *design* e no seu ensino** - trata da metodologia de projeto e do seu ensino na área do *design*; 3º Procura-se uma síntese dos pontos comuns entre a metodologia de projeto em *design* e os processos criativos.

- **CAPÍTULO II - Jogos Construtivos, *design* modular e estágios de desenvolvimento** - expõe o tema jogos construtivos com o intuito de entender o que estes podem proporcionar; define-se o *design* modular e apresenta-se uma breve historiografia sobre a sua aplicação no *design* industrial, na arquitetura, na pintura, escultura e instalações e dos próprios jogos construtivos (*design* de produto) no séc. XX.

- **CAPÍTULO III - JOGOS CONSTRUTIVOS COMO POTENCIADORES DE CRIATIVIDADE NA PRÁTICA DE ENSINO SUPERVISIONADA** - trata da implementação-monitorização na PES. Apresenta-se o *design* do plano de implementação da investigação, onde se descreverá a componente prática-experimental, com referência aos métodos de recolha e monitorização dos dados, face aos resultados esperados. Relata-se a implementação do K'nex, em sala de aula, no âmbito da disciplina de Educação Visual. Dá-se conta da monitorização da implementação da atividade planificada, através de observação direta e de uma descrição reflexiva sobre os resultados das sequências das atividades planeadas (consultar "Anexo 67 - Atividades Planeadas"), após a qual se farão propostas de melhoria-adequação da planificação e estratégias de implementação usadas.

Nas - **CONCLUSÕES À PARTE I** - refletir-se-á sinteticamente sobre: 1 - Jogos construtivos vs. Metodologia de projeto vs. Métodos de estímulo à criatividade: em que medida se obtiveram resultados nestes objetivos e na sua articulação, quais as evidências de aprendizagem observadas; 2 - Jogos construtivos vs. Metodologia de projeto no ensino do *Design*: com as atividades implementadas conseguiram-se obter evidências de que estes jogos contribuem para testar os benefícios da metodologia de projeto para o ensino do *Design*? Qual a área do *Design* em que se

conseguiu provar essa eficácia? Elencar essas evidências; 3 - Inferir usos dos jogos construtivos para construir novos produtos/ inovação ou capacidade dos jogos de construção para gerar novas ideias/produtos nas várias áreas do *Design*, em concreto industrial e produto.

- A **PARTE II: RESTANTES ATIVIDADES REALIZADAS NA PRÁTICA DE ENSINO SUPERVISIONADA** - descreve as restantes unidades de aprendizagem lecionadas pela professora estagiária e as atividades extracurriculares em que a PE participou.





# PARTE I - JOGOS CONSTRUTIVOS COMO ESTRATÉGIA DE PROJETO VS. CRIATIVA NO ENSINO DO DESIGN.

## CAPITULO I - Criatividade e metodologia de projeto em *design*.

### I.1 - Enquadramento teórico.

A criatividade é um bem essencial ao nosso planeta. Aprender a criar pode ser forçado pelo território onde habitamos, pelas nossas experiências, pela necessidade de sobrevivência, etc. A criatividade pode ser orientada pelo professor que deve estimular o aluno a refletir sobre o meio que o rodeia, numa relação pedagógica com o saber experimentar e partilhar problemáticas.

O *Design* tem sido para o ser humano um processo base de sobrevivência. Como fulcral, no *design*, está a atividade de projeto que consiste em desenvolver objetos, processos, sistemas, espaços, serviços e mensagens com qualidades formais, funcionais, comunicacionais, entre outras. O *designer* deve prever problemas e necessidades, definir estratégias, criar oportunidades, gerir projetos e oferecer soluções. Deve estar apto a criar e recriar processos de mudança. O *design* tem acompanhado a necessidade febril de - inovação das sociedades de consumo, de adaptação a novas técnicas, materiais e tecnologias - e na sua exigência pela qualidade, diversidade e identidade. Esta necessidade (progresso, inovação e consumo de massas, com exigência do abaratação e democratização da oferta) levou à standardização de processos construtivos (na arquitetura, engenharia e indústria) surgindo o *design* modular que consiste na conceção de produtos, sistemas ou componentes que exercem funções através da junção de diferentes módulos, desenvolvidos individualmente mas que se encontram interligados.

Os jogos construtivos, exemplo de *design* modular (e de design de produto e industrial), foram projetados com o intuito de dar a conhecer formas de combinar módulos em objetos tridimensionais. Possibilitando ao próprio utilizador a conceção de um “projeto de *design*”, primeiramente partindo de uma ideia, passando depois pelo planeamento e experimentação até chegar à maquete/protótipo e finalmente o produto. Todos estes jogos podem ser usados como método de ensino pois são uma ótima opção para estimular a memória, o raciocínio e a criatividade dos alunos, fazendo com que estes explorem, pesquisem e usem o pensamento criativo (tanto o divergente como o convergente). Em pleno séc. XVI, Rabelais já dizia “*ensina-lhe por meio de jogos*” (...) “*ensina-lhe a moral do fanatismo e da despreocupação, afeição à leitura e ao desenho, e até os jogos de cartas e fichas servem para o ensino da geometria e aritmética*” (Albuquerque, 2009).

O *design* modular permite flexibilidade, diversidade e um longo ciclo de vida do produto: “*uma linha é considerada mais ou menos flexível consoante o número de opções que o design do produto oferece. A flexibilidade do design do produto depende de variáveis como a complexidade do produto, a frequência com que é produzido, o tempo de desenvolvimento e o ciclo de vida do*

*produto.*” (Martins, 2002, p.41). Os jogos construtivos concebidos por Fröbel, ainda no séc. XIX, como veremos mais adiante, têm estas características que lhes permitem, também, sobreviver à passagem do tempo. Sobreviveram ao modernismo e às vanguardas (inclusive inspirarm modernistas), e à pressão do consumo e da moda que anseia por novos produtos que acompanhem as mudanças de gostos, desejos e preferências dos consumidores, continuando a suprir necessidades educativas e puramente lúdicas.

### I.1.1. - Antecedentes históricos e definição.

A criatividade é um conceito muito discutido. A literatura académica degladeia-se por uma definição suficientemente abrangente. Na Idade Média esta palavra, que se ligava à “invenção”, era utilizada como algo pejorativo, associado à maldição, maldiz e praga. É a partir do século XX, que a palavra “criar”, no latim “creare”, surge como algo positivo e que se refere a “produzir algo a partir do nada” e ao “poder de criar”.

A palavra criatividade é definida, no ano 1875, no “Oxford English Dictionary” - «*The use of imagination or original ideas to create something; inventiveness: firms are keen to encourage creativity*” e, posteriormente, é utilizada na palestra dada por Joy Paul Guilford em 1959 na “American Psychological Association”. O apogeu da investigação deste tema deu-se entre 1950 e 1975. Durante este período e até aos dias de hoje, surgem diversas definições da criatividade. Uma estão ligadas à pessoa, outras ao processo criativo e outras ligadas ao produto.

Se procurarmos sinónimos de criatividade, encontramos os seguintes:



Imagem 1: Sinónimos de criatividade

Para perceber o conceito de criatividade, pesquisaram-se algumas definições de criatividade, de teóricos relevantes que se debruçaram sobre esta problemática:

- “*A pessoa criativa tem ideias inovadoras e respostas para os problemas de uma forma incomum*”. (Guilford, 1950, p.452)

- “*É um processo de formação de ideias ou hipóteses, verificá-los e comunicar os resultados, assumindo que o produto criado é algo novo.*” (Thurstone, 1952)

- 

Imagem 2: Como ser criativo. Recuperado em 30 de maio, 2014, de <http://noticias.universia.com.br/br/images/docentes/c/cr/cr/cri/criatividade-emprego.jpg>

Pode-se concluir que, nestas definições, existe uma predominância no desígnio da criatividade como algo que está muito ligado à capacidade de gerar novas ideias para alcançar

determinados fins. Observa-se também uma interligação da criatividade com a resolução de problemas e a procura de algo novo. Como observa Gardner (1999) cada indivíduo, apresenta o seu perfil criativo distinto, daí a dificuldade de definição do termo.

### I.1.2. - Criatividade associada ao design e ao designer

Sempre que se fala em criatividade está implícita a ideia de gerar/conceber/produzir algo novo. Existe uma constante correlação, em termos de criatividade, entre problema e solução, processo e produto. A ação tem um lugar na aprendizagem, a de detetar problemáticas para se encontrar a melhor forma de as solucionar.

O mundo, e as sociedades que o constituem, estão em constante mudança sendo essencial uma atenção suplementar aos signos que chegam até nós e ao tempo de permanência dos mesmos. Desta forma, não é suficiente uma atenção única à função e ao valor de uso do objeto. Assim, pelo desenvolvimento da sociedade e de todo o meio que nos envolve, torna-se indispensável associar a criatividade ao *design*.

Na área do *design* é preciso estar em constante inovação e ser-se dotado de criatividade uma vez que habitamos um mundo em constante mudança. *“É necessário ter elasticidade mental e adaptar-se rapidamente ao ambiente em que se vive durante um certo período de tempo.”... “Elasticidade mental tem que tê-la sempre o designer”* (Munari, 1967, p.38-39).

Como ponto essencial, no *design*, está a atividade de projeto que consiste em desenvolver-criar-recrutar objetos, processos, sistemas, espaços, serviços e mensagens com qualidades formais, estéticas e funcionais, mas que obedeçam a um *briefing*: *“O designer é uma nova espécie de artista,*

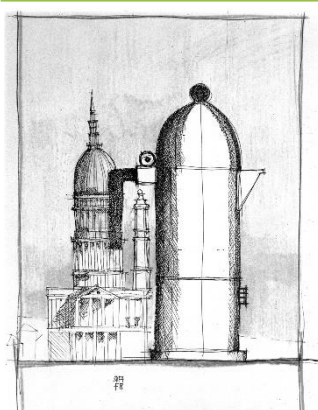


Imagem 3: “La cupola” desenhada, em 1985, por Aldo Rossi para a Alessi.



*um criador capaz de entender todas as formas de necessidades: não por ser um prodígio, mas porque sabe como abordar as necessidades dos homens de acordo com um método bem definido.”* (Gropius. Retirado a 15 de dezembro, 2013, de [http://apdesigners.org.pt/?page\\_id=127](http://apdesigners.org.pt/?page_id=127)). O *designer* pode ir para além das preocupações formais *“não é só a forma que é necessário estudar mas ainda... a aparência”* (Munari, 1967, p.21), servindo-se da sua capacidade

criativa para dar soluções a problemas que nos são comuns, trabalhando para um mercado global, um mercado nacional ou um mercado local ou até para um indivíduo. O *designer* deve ser capaz de procurar *“tornar evidente uma ordem (que se chamava estética) no caos da natureza. Uma ordem regulada por leis de relações «harmónicas» entre as partes e o todo.”* (Munari, 1967, p.58), *“A forma definitiva destes objetos tem a naturalidade das coisas que a natureza produz. Esta é a imitação da natureza tal como se entende neste curso: imitação dos sistemas construtivos e não*

*imitação das formas acabadas, sem compreender a estrutura que as determina.” (Munari, 1967, p.55)*

O *designer* deve ser capaz de prever problemas, definir estratégias, criar oportunidades, gerar ideias, analisar a viabilidade e adequação de soluções, gerir projetos, no fundo tem que ser, por um lado, exímio ideador e criador (na criatividade coexiste tanto o momento de geração de ideias/soluções - pensamento divergente-, como o momento de tomar decisões e optar por soluções - pensamento convergente). Por outro lado, este também deve se manter a par das tecnologias e dos métodos produtivos das empresas para se poder adaptar a eles e, ainda, possuir um conhecimento especializado numa das áreas do design (o qual inclui competências na área do desenho (analógico e digital), modelos e maquetas, técnicas e tecnologias e procedimentos de transformação estético-expressiva-comunicacional-funcional dos materiais).



Imagem 4: “Cadeira vermelha” desenhada, em 1993-1998, por Irmãos Campana.

Para Munari (1967), o investimento criativo do *designer* tinha que ser no signo (“sensibilização do sinal”), “Considerando-se o *designer* completamente livre na utilização de materiais e instrumentos” (Munari, 1967, p.40) e podendo deste modo “elaborar todo um mostruário de possibilidades que poderá usar no momento oportuno.” (Munari, 1967, p.40).

Em suma, deve estar apto a criar e recriar processos de mudança, combatendo a desordem. Para isso precisa de método - criativos e/ou de projeto. A palavra projetar significa “atirar para a frente”; “arremessar”; “arrojar”; “incidir”; “fazer a projeção de”; “fazer um projeto”; “planear”<sup>5</sup>. Falaremos mais sobre criatividade *versus* metodologia de projeto mais à frente.

### I.1.3 - Formas de avaliar a criatividade.

Para além da dificuldade na definição de criatividade, existe também uma enorme complexidade na sua avaliação. Para os objetivos desta investigação é fulcral que nos familiarisemos com os mesmos. Desde meados do Séc. XX, que diversos investigadores têm feito propostas para que professores ou outros investigadores possam mensurar a criatividade.

<sup>5</sup> Recuperado em 20 de fevereiro, 2014, de <http://www.dicionarioinformal.com.br/significado/projetar/10794/> e <http://www.dicio.com.br/projetar/>.

### I.1.3.1 - Henri Bergson (França 1859-1941)

Como uma primeira abordagem à criatividade e a uma forma de a subdividir aparece Henri Bergson, um dos mais influentes filósofos franceses de finais do séc. XIX e primeira metade do séc. XX. Este identifica a criatividade como invenção, pois o termo criatividade era uma incógnita na época.

Para Bergson (1907/1948) existem dois fatores que caracterizam a invenção:

- O primeiro relaciona a invenção como a exploração de novidades;

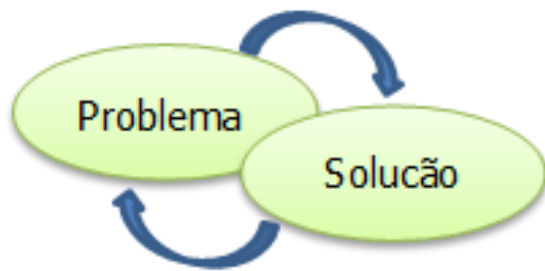


Imagem 5: Ciclo da resolução de problemas de Bergson.

- O segundo é sempre a invenção de problemas tal como resoluções de problemas.

Estes dois pontos devem ser envolvidos no estudo da aprendizagem criativa.

Segundo Bergson (1907/1948) há uma interdependência entre o **problema** e a **solução** pois as representações consistentes fazem **recuar para a problemática** e surge uma **reforma da mesma**.

### I.1.3.2 - Francisco Menchén Bellón (Espanha 1942)

A criatividade que está intimamente ligada à procura de novas soluções, para diversos problemas é identificada por Bellón (1998) como “*a capacidade para captar a realidade de forma única, gerando e expressando novas ideias, valores e significados*”. Francisco Menchén Bellón é escritor e professor, graduado em Psicologia e Ciências da Educação, profundamente dedicado ao estudo da criatividade.

Este autor subdivide a criatividade em três pilares básicos, chamando-lhe modelo de estimulação da criatividade IOE: **Imaginação; Originalidade; Expressividade**.

Assim, Bellón (1998) vem destacar três sentidos diferentes da criatividade:

-**A via multissensorial:** expressão de sensações, sentimentos e emoções;

-**A via intelectual:** uso da intuição, imaginação e do pensamento;

-**A via ecológica:** consoante a sua identificação e descobrimento da natureza e cultura que nos rodeia.

Neste modelo revela-se interessante o facto de incluir a expressão/autoexpressão como um dos elementos chave da criatividade (atitude e pensamento divergente). Falar de criatividade implica falar, também de autoexpressão - criar a partir do que temos dentro

de nós, desvelar o eu interno, expressar valendo-se das diferentes linguagens ou sistemas de notações.

### I.1.3.3 - Joy Paul Guilford (EUA, Nebraska, 1897 -1987)

Na segunda metade do século XX, Joy Paul Guilford, diretor do *Aptitudes Research Project* (ARP), entre 1949 e 1969, distingue-se na sua época pela utilização de testes para explorar regiões menos conhecidas da inteligência, ou seja, a criatividade. No decurso do ARP, desenvolveu as suas investigações de forma a encontrar aptidões criativas em oito domínios:

- No domínio da fluência quatro fatores (“fluência verbal<sup>6</sup>”, “fluência associativa<sup>7</sup>”, “fluência ideativa<sup>8</sup>” e “fluência expressiva<sup>9</sup>”);
- No domínio da flexibilidade, dois fatores - **flexibilidade espontânea<sup>10</sup>** e **flexibilidade adaptativa**;
- O fator da originalidade<sup>11</sup>;
- O fator da redefinição<sup>12</sup>;
- O fator da sensibilidade aos problemas<sup>13</sup>;
- O fator de penetração<sup>14</sup>;

---

<sup>6</sup> Fluência verbal - «aptidão para produzir rapidamente palavras, obedecendo a exigências simbólicas especificadas». Retirado de (Gomes, 1975, citado por Rosa, 2009)

<sup>7</sup> Fluência associativa - «aptidão para produzir palavras de um domínio de significado restrito». Retirado de (Gomes, 1975, citado por Rosa, 2009)

<sup>8</sup> Fluência ideativa - «aptidão para evocar grande número de ideias numa situação relativamente livre de restrições, onde a qualidade da resposta é sem importância». Retirado de (Gomes, 1975, citado por Rosa, 2009)

<sup>9</sup> Fluência expressiva - «aptidão para produzir um discurso organizado». Retirado de (Gomes, 1975, citado por Rosa, 2009)

<sup>10</sup> Flexibilidade Espontânea - «aptidão para introduzir diversidade em ideias geradas numa situação relativamente não estruturada». Opõe-se à «rigidez» de perseveração ou inércia e pensamento e foi identificada como «divergent production of semantic classes». Retirado de (Gomes, 1975, citado por Rosa, 2009)

<sup>11</sup> Originalidade - «aptidão ou disposição para produzir respostas não-comuns, remotamente associadas, ou engenhosas», que foi identificada como «divergent production of semantic transformations». Retirado de (Gomes, 1975, citado por Rosa, 2009)

<sup>12</sup> Redefinição - «aptidão para mudar a função de um objeto, ou de parte de um objeto, e para o usar de uma maneira nova». Opõe-se à «fixidez funcional» ou rigidez no uso dos objetos, ou na definição de informação, e foi identificada como «convergent production of semantic transformations». Retirado de (Gomes, 1975, citado por Rosa, 2009)

<sup>13</sup> Sensibilidade aos problemas - aptidão para reconhecer que existe um problema», que foi identificada como «cognition of semantic implications». Retirado de (Gomes, 1975, citado por Rosa, 2009)

<sup>14</sup> Penetração - «aptidão para prever as consequências de uma situação dada em termos de acontecimentos», que foi identificada como «cognition of semantic transformations». Retirado de (Gomes, 1975, citado por Rosa, 2009)



- O fator análise e o de síntese - neste caso não ficou comprovado que são capacidades distintas de outras funções mentais.

Mais tarde, o teste de Guilford<sup>15</sup> foi utilizado e adequado para medir a criatividade de uma pessoa. Aqui Guilford mede um tipo de quociente de produtividade e concebeu quatro medidas de produção divergente de uma pessoa. Cada uma das medidas pode ser praticada e melhorada, e cada deve-se concentrar na produção criativa.

As medidas são:

- **Fluência:** quantas respostas (maior número de respostas);
- **Flexibilidade:** variedade nas respostas (mais respostas e diferentes);
- **Originalidade:** respostas incomuns (originalidade das respostas);
- **Elaboração:** o detalhe das respostas.

Esta forma de medição apresenta como pontos fortes o facto de ser quantificável, e de poder trazer *insights* não só para avaliar a atitude, como o produto.

Para melhor compreender esta forma de avaliar apresenta-se um exemplo. Ao apresentar a “Imagem 6: Teste de Guilford para medir a criatividade de uma pessoa.” Espera-se que quem avalia se interroge relativamente aos quatro critérios de Guilford:

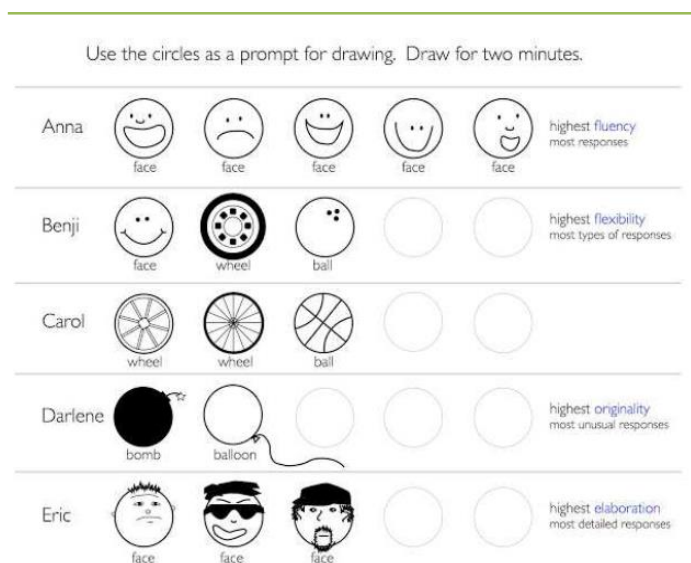


Imagem 6: Teste de Guilford para medir a criatividade de uma pessoa. Recuperado em 9 de abril, 2014, de <http://www.senseandsensation.com/2012/03/assessing-creativity.html>

Benji, por sua vez, sobressai a nível flexibilidade porque demonstra diversidade nas respostas. A

- Quem dá o maior número de respostas (fluência)?

- Quem dá o maior número de respostas e diferentes umas das outras (flexibilidade)?

- Quem apresenta as respostas mais incomuns (originalidade)?

- Quem apresenta respostas com mais detalhes (elaboração)?

Esta imagem demonstra e ensina o modo de emprego deste teste. Aqui podemos observar que a Anna demonstra mais fluência, isto é, maior número de respostas. O

<sup>15</sup> Retirado em 20 de março, 2014, de <http://www.senseandsensation.com/2012/03/assessing-creativity.html>.



Carol não apresenta nenhum dos fatores. A Darlene demonstra originalidade dando respostas incomuns. O Eric, por sua vez, ressalta na elaboração pelo detalhe das respostas.

#### I.1.3.4 - Paul Torrance (EUA, Georgia, 1915 - 2003)

Ao falarmos sobre a possibilidade de avaliar a criatividade surgem dois nomes importantes, Guilford e Torrance. Ambos apresentam formas distintas de pensar a criatividade apesar de Torrance, que surgiu mais tarde, se basear em Guilford na sua proposta.

Paul Torrance vem propor uma nova forma de avaliação da criatividade. Este baseia-se nas pesquisas de Guilford, nomeadamente nas provas de pensamento divergente, das quais deu especial ênfase à investigação de qualidades psicométricas.

Ao longo da sua investigação, desenvolve os “*Torrance Test of Creative Thinking*” - TTCT, numa tentativa de desenvolver um *Quociente de Criatividade*. Torrance incrementou, ao longo das suas pesquisas, vários testes, mas foi este *Teste de Pensamento Criativo de Torrance* que teve maior relevância (Torrance, 1990), e que foi sendo aperfeiçoado ao longo do tempo. Os testes criados por Torrance medem cada categoria verbal e visualmente. O TTCT permite avaliar, além das dimensões cognitivas, a vivência emocional e a motivação, tornando-se num bom orientador para o desenvolvimento da criatividade integral. Ao contrário de outros testes é, não só um bom auxílio para identificar e conhecer a criatividade, como também dá a oportunidade de prever eficazmente os comportamentos criativos futuros. Pode ser aplicado desde a idade pré-escolar até à idade adulta, sendo tal aplicação possível em grupo ou individualmente.

O Teste de Pensamento Criativo de Torrance - TTCT, é aplicado em formas distintas, sendo a nível verbal, figurativo ou ambos. Para esta investigação, o que se torna interessante e indispensável é o TTCT Figurativo, isto é, aquele que avalia a criatividade através das figuras. O TTCT Figurativo é mais conhecido por “Thinking Creatively with Pictures”. Este teste tem a duração de dez minutos e pode ser feito de três formas distintas: Construção de figuras, completar figuras ou figuras pela repetição de linhas ou círculos um exemplo disso é a “Imagem 7: Teste de Pensamento criativo de Torrance.”










	Starting Shapes	Completed Drawing	
		More Creative	Less Creative
Use		 Mickey Mouse	 Chain
Combine		 King	 Face
Complete		 A fish on vacation	 Pot

Imagem 7: Teste de Pensamento criativo de Torrance. Recuperado em 5 de abril, 2014, de <http://2.bp.blogspot.com/-QU6NESKryzs/UT78luK1mhl/AAAAAAAAAB7w/82UZvipeRTE/s1600/torrance-test.png>

Este teste mede a **Fluência**, a **Originalidade**, a **Elaboração**, a **Abstração de títulos**, a **Resistência a um concluir prematuro** e *Creative Strengths* (**Forças criativas**). Destes fatores alguns são baseados no pensamento divergente de Guilford (1956), sendo estes: Fluência, Originalidade e Elaboração (a flexibilidade foi rejeitada por se identificar à fluência).

Este teste foi sofrendo diversas alterações, ao longo dos anos, sendo a mais recente constituída por cinco fatores mensuráveis (Torrence, Ball and Safter, 1992):

- **Fluência** - que consiste numa contagem do número de ideias relevantes usando o estímulo. Mostra a capacidade de produzir uma série de imagens figurativas.

- **Originalidade** - que diz respeito a uma contagem do número de ideias pouco frequentes. Mostra a capacidade de produzir respostas incomuns ou únicas.

- **Elaboração** - onde se faz a contagem do número de detalhes adicionados (decoreção, detalhes, sombreamento, a posição do corpo, etc...), além dos pormenores mínimos que seriam necessárias para a resposta básica.

- **Abstração de títulos** - que diz respeito à medição do afastamento da rotulagem - Com base na ideia de que a criatividade requer uma abstração de pensamento. Este ponto mede o grau de afastamento do título para além da rotulagem óbvia das imagens desenhadas (no fundo a capacidade poética e metafórica - ir para além do sentido literal).

- **Resistência a um concluir prematuro** - onde se mede o grau de abertura psicológica - Com base na crença de que o comportamento criativo requer uma pessoa que considere uma variedade de informações e que mantenha uma "mente aberta".

#### **I.1.3.5 - Taxonomia do Design Criativo - (Peter Nilsson)**

A Taxonomia do Design Criativo<sup>16</sup>, criada por Nilsson com objetivos educativos, refere-se a mudanças na forma e conteúdo, e pode ser usada para analisar ou avaliar a novidade ou a proveniência de um trabalho criativo. Este teste analisa um trabalho criativo como um produto. Trata-se de uma abordagem científica de redução a fim de entender os seus componentes. Desta forma, pode-se avaliar a forma como o trabalho é criativo e avaliar a criatividade da solução. Quanto mais inovador for o trabalho mais criativo é.

Para que se possa fazer essa classificação são colocadas várias questões:

- **Imitação**<sup>17</sup>: é a criação da mesma ou praticamente a mesma coisa que já existe?

---

<sup>16</sup> "The Taxonomy of Creative Design, a work in progress", faz parte de uma apresentação mais longa "the challenge of innovation" de Peter Nilsson. Aceder a documento em - <http://www.senseandsensation.com/2012/03/taxonomy-of-creative-design.html>

<sup>17</sup> "Imitation is the replication of a previous work. It is the painter with an easel at the museum, painting her own Mona Lisa; it is the jazz musician performing the solo of the great artist note for note, seeking to capture Miles Davis or Oscar Peterson's precise intonation; or it is the writer copying the words of the poet,

- **Variação**<sup>18</sup>: É uma pequena mudança num objeto existente, de tal forma que é diferente, mas ainda mantém a identidade do objeto original?

- **Combinação**<sup>19</sup>: é uma mistura de duas ou mais coisas, de tal forma que podem ser considerado todas?

- **Transformação**<sup>20</sup>: É uma recriação de algo em um novo contexto, de modo que tem algumas características do objeto original, mas não se pode dizer que ainda seja do mesmo género de objeto?

- **Criação Original**<sup>21</sup>: Será que não tem qualidades percetíveis de objetos ou ideias pré-existentes?

---

absorbing his diction and style.” Nilsson (2012). Taxonomy of Creative Design  
<http://www.senseandsensation.com/2012/03/taxonomy-of-creative-design.html>

<sup>18</sup> “Variation takes us away from imitation, but only by a step. It’s the modification of a previously existing work in a way that retains the essential form or content of the work. It’s the musical performance that adds playful embellishments. It’s the repeated iteration of a prototype: a tweak here, a tweak there. It doesn’t change the identity of the creative work, but it offers up changes in content or form.” Nilsson (2012). Taxonomy of Creative Design:

<http://www.senseandsensation.com/2012/03/taxonomy-of-creative-design.html>

<sup>19</sup> “Combination: If variation is a change that retains the essential form of an original work, then combination is the mixture of two or more works in a way that changes the essential form or content of both or all. We can’t say that an iPhone is uniquely a phone or uniquely a computer. It is both. It is a work of combination. It mashes two things together to create something that is not completely identifiable as either alone.” Nilsson (2012). Taxonomy of Creative Design  
<http://www.senseandsensation.com/2012/03/taxonomy-of-creative-design.html>

<sup>20</sup> “Transformation, however, translates a work from one medium or mode into another. It is the creation of a new work, in form and/or content, that retains the core essence of the original work. Data visualization (graphs, charts, infographics) translate numbers into pictures. A mime similarly dramatizes a written story, shifting verbal experience to a visual one. Metaphor is an act of transformation. Synesthetes do this naturally. These retain the idea of the original work, but not the material stuff of it. Transformation fundamentally reshapes how we engage a creative work.” Nilsson (2012). Taxonomy of Creative Design. Recuperado em 20 de outubro, 2013, de <http://www.senseandsensation.com/2012/03/taxonomy-of-creative-design.html>

<sup>21</sup> “Original Creation is the creation of something previously unrecognizable. Many people have argued that what we perceive as original creation is only the cumulative effects of other forms of creative work, but with a result so novel that the influence of previous works is unrecognizable. This is likely so. Still, whether definitively original or no, creative work in this category looks or sounds like nothing we have seen or heard before. When Eiffel developed plans for his tower in Paris, he envisioned structures in an entirely new way. More mundanely, toys like the Slinky or the Koosh Ball seem to have sprung out of nowhere, but all of these could be seen as products of other creative techniques.” Nilsson (2012). Taxonomy of Creative Design. Recuperado em 20 de outubro, 2013, de <http://www.senseandsensation.com/2012/03/taxonomy-of-creative-design.html>

### Taxonomy of Creative Design (Peter Nilsson, 2011)

Imitation	The replication of a previous work
Variation	The modification of an existing work
Combination	The mixture of two or more works
Transformation	The translation of a work into another medium or mode
Original Creation	The creation of something previously unrecognizable

Imagem 8: Nilsson (2012). Taxonomy of Creative Design. Recuperado em 14 de maio, 2014, de <http://www.senseandsensation.com/2012/03/taxonomy-of-creative-design.html>

A Taxonomia de *Design* Criativo torna-se uma ferramenta analítica para avaliar a originalidade de um objeto. Esta apresenta como pontos fortes a medição de trabalho criativo em relação a outros trabalhos, avaliando a novidade e influência, colocando-se assim numa perspectiva posmoderna em que se assumem as referências (em vários graus) a outras obras. Como fraquezas, esta não diz nada sobre a relevância, valor ou eficácia do trabalho de *design*.

#### I.1.4 - A metodologia de projeto em design.

O auge do desenvolvimento da *metodologia do design* dá-se na HFG Ulm<sup>22</sup>, nas décadas de cinquenta e sessenta, em consequência do esforço de reconstrução, aumento da produção,



Imagem 9: Wolfgang Sio (1958). Exposição de trabalhos de alunos e professores na sala de refeitório e palestra da HFG. Recuperado em 13 de abril, 2014, de [http://www.hfg-archiv.ulm.de/english/the\\_hfg\\_ulm/history.html](http://www.hfg-archiv.ulm.de/english/the_hfg_ulm/history.html)

progressos tecnológicos, na Alemanha, a partir da segunda guerra mundial. A metodologia do *design*, define-se assim pela sua “utilidade” - uma forma de identificar e reduzir a complexidade dos problemas, racionalizando o ato de projetar. No fundo, dar um fundamento científico ao desenvolvimento de uma ideia ou produto, ou melhor, um fundamento científico à criatividade do *designer*, que contemple, simultaneamente os constrangimentos de produção (materiais, processos de fabrico e transformação, produção em massa, armazenamento, distribuição) e as necessidades do mercado. A consequência deste avanço será,

<sup>22</sup> “A Escola de Design de Ulm era um centro internacional de ensino, desenvolvimento e pesquisa na área de concepção de produtos industriais. *Designers* foram treinados em cinco áreas-Design Industrial, Comunicação

também, uma progressiva autonomia disciplinar do *design* (a distinção de outras disciplinas projectuais como arquitectura e engenharia) e a definitiva legitimação e reconhecimento de uma nova figura sócio-profissional - o designer.

No entanto, a intensividade desta procura e a sua intensiva aplicação no desenvolvimento do processo de projeto, nas décadas de sessenta e setenta, em que imperava uma visão funcionalista, levaram à crença de que a utilização de uma metodologia de projeto seria o garante mágico para a materialização de qualquer ideia, facto que levará Gui Bonsiepe - ex professor da HfG de Ulm - a apelidar esta tendência projetual de *metodolatria*. Paul Feyerabend, que se opunha a um modelo para uso geral e à tirania da funcionalidade (forma segue a função), tomando como ponto de partida a forma como os utilizadores se relacionam e interagem com os produtos, no seu ambiente, também vem introduzir as importantes variáveis do individual e da interação. Dá-se, deste modo, uma mudança de paradigma e, após os anos setenta, a metodologia marcada, até aí, pelo método dedutivo - a resolução de um problema geral era feita de fora para dentro - cede o seu lugar ao processo de pensamento inverso - o método indutivo - de dentro para fora - pergunta-se primeiro a quem estará destinado o projeto. Esta alteração implica, que as soluções já não serão únicas mas sim adequadas a cada situação-contexto, tornando o *design* mais pessoal e até subjetivo em detrimento das pressões do racionalismo e do pragmatismo tecnológico e industrial. Esta nova concepção, quer de metodologia de projecto e consequentemente de *design* e dos seus processos, ganha significado a partir dos anos 80, na mão dos pós-modernistas. Agora, não são só os problemas funcionais que gerem o processo de *design*, este preocupa-se também com problemas sociais, culturais, económicos, ecológicos, a reciclagem, o sentimento, a subjectividade da relação entre sujeito-objecto-contexto. Bonsiepe adverte que o *designer* face à desmultiplicação dos seus campos de atuação (gráfico, de comunicação, de produto, industrial, de equipamento, moda, etc.) e à complexificação dos processos industriais e de comunicação, não pode dominar tudo - agora é preciso que integre uma equipa de trabalho multidisciplinar, para que possa ter várias perspectivas abrangentes dos problemas, para que não fique limitado apenas ao seu domínio, e se possa, desta forma, garantir o sucesso projetual ou a resolução ao problema identificado. O trabalho cooperativo e colaborativo será, em suma, o grande motor do desenvolvimento de projeto, em que o *designer* funciona como fio condutor entre as várias fases do desenvolvimento do produto/ideia/processo. Surgem, necessariamente, desta abordagem, novos métodos a gestão do desenvolvimento de produtos, pela própria exigência de um elevado nível de integração entre equipas, sempre com vista a reduzir tempos de tomada de decisões, minimizar erros e antecipar o lançamento dos produtos no mercado. Em consequência, atualmente, a metodologia de projecto é um dos *brands* que referenciam um *designer*, corporação/empresa ou atelier, materializando uma determinada visão estratégica sobre o mundo, de como processa o desenvolvimento e procura de soluções simultaneamente abrangentes

---

Visual, Construção, Informação e Cinema.” Recuperado em 13 de abril, 2014, de [http://www.hfg-archiv.ulm.de/english/the\\_hfg\\_ulm/history.html](http://www.hfg-archiv.ulm.de/english/the_hfg_ulm/history.html)

(globais)/individualizadas, viáveis e com valor não só de uso mas subjetivo (que permita uma experiência estética entre utilizador e produto).

Faz, agora, sentido:

1º Mencionar autores que se debruçaram sobre a questão da metodologia do projeto, em concreto, em *design* - **Morris Asimow** (1906 - 1982 - Estados Unidos da América)<sup>23</sup>; **Hans Gugelot** (1920 - Indonésia | 1965 - Ulm, Alemanha)<sup>24</sup>; **John Christopher Jones** (1927 - País de Gales)<sup>25</sup>; **Leonard Bruce Archer** (1922 - 2005 - Inglaterra)<sup>26</sup>; **Christopher Alexander** (1936 - Viena, Áustria)<sup>27</sup>; **Bruno**

---

<sup>23</sup> **Morris Asimow** - Multifacetado, foi professor ao longo de trinta anos na *University of California*, com doutoramento em engenharia desenvolve várias pesquisas na área da gestão e processos de produção. Numa época em que havia poucas publicações sobre pesquisa de processos e métodos do *design*, desenvolveu o que conhecemos hoje como a primeira metodologia de design (um conjunto descritivo de processos). Na sua obra, *Introduction to Design*, publicada em 1962, a actividade de projeto consiste basicamente na: recolha, gestão e organização criativa de informações relevantes para a situação-problema, decorrente de decisões, que são optimizadas, comunicadas, testadas e avaliadas. Um processo interactivo, porque assume que a qualquer momento, do mesmo, informações novas, provenientes dos testes e avaliações, são novamente incorporadas, assumindo-se o eventual retrocesso nas várias fases consideradas. Como resumo da totalidade do processo de design, o autor, indica as seguintes fases: **análise, síntese, avaliação e decisão, optimização, revisão e implementação.**

<sup>24</sup> **Hans Gugelot** - Arquitecto e *designer* industrial, trabalhou para a BRAUN e foi professor na Escola Superior da Forma de Ulm de 1954 a 1965. Gugelot teve assim a oportunidade de testar o seu método, de vertente modernista-funcionalista, tanto profissionalmente como no ensino. Foi um crítico voraz do *Detroit Styling* e dos princípios de Raymond Loewy do *FaceLifting* ou *Styling*, defendendo que um bom design não pode ser refém do aumento de vendas. Propõe uma metodologia de *design* de produtos, cujas características se fundamentam na *Die Gute Form* (Boa Forma ou bom design).

<sup>25</sup> **John Christopher Jones** - Designer gaulês, estudou engenharia na Universidade de Cambridge. O seu livro *Design Methods: Seeds of human futures*, publicado em 1970, é um texto de referência no projeto. Ao colaborar com engenheiros defendeu a consideração das questões centradas no utilizador, no processo de criação-projeto-prototipização-produção, tendo tido um papel fulcral no desenvolvimento da ergonomia e na sua integração no processo de engenharia. Não desenvolveu propriamente um método, sendo o livro mencionado, uma antologia de métodos. Jones divide o esforço de *design* em duas partes - a pesquisa por um *design* adequado e o - controlo estratégico - em que se controle e avalie o sistema de pesquisa. Para Christopher Jones (1978) as principais etapas metodológicas são: Problema; Divergência; Transformação; Convergência; Avaliação. O seu livro derivou das suas preocupações em proporcionar uma maior flexibilidade, na forma como é abordado o processo em si, ao ter detetado as seguintes falhas: *“Incapacidade de equilíbrio das necessidades individuais, de grupo, sociais e ecológicas; Falta de propósito, ordem e escala humana; Estética e deficiências funcionais na adaptação a lugares físicos e ambientes sociais; Desenvolvimento de materiais e componentes padronizados que foram mal adaptadas para uso em qualquer aplicação específica; Criação de artefactos que as pessoas não gostam.”*

<sup>26</sup> **Leonard Bruce Archer** - Engenheiro mecânico, esteve ligado ao ensino em escolas de arte e *design*. Foi docente na *Hochschule für Gestaltung*, Ulm e no *Royal College of Art*, Londres. Fomentou a investigação científica académica em *design* e identificou a metodologia projetual como competência fundamental no ensino e desenvolvimento de projeto. Ao detetar, como professor da Escola de Ulm, a coexistência de dois sistemas opostos na abordagem ao processo em *design* - os ergonomistas e psicologistas em oposição aos formalistas/estilistas - estabelece a sua visão de que processo de *design* é concebido através do selecionar e do aferir da adequação dos materiais, de configurá-los (forma) para satisfazer necessidades tanto funcionais como estéticas, tendo em conta os meios de produção disponíveis, envolvendo etapas de análise, criação e execução. Esta visão vai surgindo numa série de textos seus (de 1963 e 1964) que surgem compilados no seu livro *Systematic Method for Designers*.

<sup>27</sup> **Christopher Alexander** - Arquitecto, matemático, urbanista, Professor-emeritus da Universidade da Califórnia (Berkeley) reconhecido pelas suas teorias sobre *design*, apontou o dedo à arquitectura moderna como a principal causadora de desagregação social. Para Christopher Alexander a arquitectura é um processo de adaptação de uma forma a um contexto não controlado pelo arquitecto/*designer*, e que é dependente da situação física, do uso e dos métodos de fabricação. Considera, assim, duas condicionantes fundamentais do projeto: a primeira - o contexto - não é controlado pelo projetista-criador e a segunda é a forma como, quem projecta, se deve adaptar à primeira.

Munari (1907 - 1998 - Milão, Itália)<sup>28</sup>; Gui Bonsiepe (1934 - Gluecksburg, Alemanha)<sup>29</sup>; Victor Papanek (1927 - Viena, Áustria - 1999 - EUA)<sup>30</sup>; Paul Feyerabend (1924 - Viena—1994)<sup>31</sup> e Bernd Löbach (1941 - Wuppertal, Alemanha)<sup>32</sup> - expondo as suas propostas processuais.

---

<sup>28</sup> **Bruno Munari** - Artista e *designer* italiano ainda hoje referência no ensino das artes visuais, não visuais e também do design industrial e gráfico, particularmente no testemunho que deixou em dois dos seus livros - *Das Coisas Nascem Coisas* (1981) e *Design e Comunicação Visual* (1997) - onde a questão da metodologia de projeto é central. Advertindo que o *designer* nunca deve esquecer o lado criativo e estético do design, deverá recorrer a um método que lhe garanta maior objetividade. Esta sua visão, continua a ser revisitada, não só pelo seu pioneirismo em ligar a estrutura processual da prática criativa artística à resolução de problemas associada ao Design, mas também pela sua abordagem pedagógica, essencialmente lúdica. A proposta metodológica de Munari parte do princípio cartesiano da decomposição dos problemas e análise das partes (tal como o modelo de Alexander, proposto anteriormente, na década de 60) para, através do processo criativo, reconstruir o produto sintetizando soluções possíveis a serem testadas e experimentadas antes de adoção de uma solução final. Esta proposta materializou-se no conhecido *Problema do Arroz Verde* (no seu livro *Das Coisas Nascem Coisas*, 1981).

<sup>29</sup> **Gui Bonsiepe** - Georg Hans Max Bonsiepe, *designer* alemão formado na Universidade de Stuttgart e na Hochschule für Gestaltung, de Ulm, onde também exerce a docência até 1969, é pioneiro em diferentes campos da teoria do *design*, entre eles, o uso da retórica na análise da propaganda. Bonsiepe é uma voz ativa no conceito de *design* social. Tanto Munari como Bonsiepe contemplam a hibridização de vários métodos de projeto e portanto a flexibilização destes.

<sup>30</sup> **Victor Papanek** - *Designer* industrial e educador, estudou em Inglaterra e em Nova Iorque (design e arquitectura e pós-graduação em design). Foi professor de *design* e arquitectura em várias escolas, incluindo - Ontario College of Art, Rhode Island School of Design, Purdue University e California Institute of the Arts. É, também, Filósofo do *design*. Foi o primeiro *designer* a questionar a relação do *design* com o seu meio ambiente e o homem. Tornou-se um defensor da responsabilidade social e ecológica do *designer*. No seu livro *"Design for the real world"* (escrito entre 1963 e 1970) expressa esta sua preocupação.

<sup>31</sup> **Paul Feyerabend** - Filósofo da ciência e da Sociologia do conhecimento científico, viveu em diversos países como Reino Unido, Estados Unidos, Nova Zelândia, Itália e Suíça. Feyerabend tornou-se famoso pela sua suposta rejeição da existência de regras metodológicas universais. No seu livro *"Contra o método"* este autor, indica que uma nova teoria não precisa necessariamente de trazer ou reflectir fatos novos, mas sim reflectir uma nova linguagem observacional, uma nova maneira de abordar a ciência e as suas teorias. Esta nova visão sobre o conhecimento produz mudanças no campo do *design* - em vez de se adaptar o projeto a um método pré-estabelecido, geram-se hipóteses e conjeturas de uma forma mais empírica, que naturalmente, irá conduzir a métodos a serem utilizados em função do projecto - metodologia pluralista.

<sup>32</sup> **Bernd Löbach** - Estudou escultura, tirou o curso de Design Industrial, crítico de arte e *design* e autor de livros sobre história e teoria do design. Na década de setenta estuda o movimento ecológico e problemas ambientais, que culminou no nascimento da *arte ecologicamente crítica*. Com os seus alunos trabalhou sobre a fundamentação teórica do ato criativo, defendendo que todo o processo de *design* é criativo assim como de resolução de problemas, concretizando-se num projeto industrial que deve contemplar as necessidades humanas, intemporalmente. Divide a sua proposta metodológica em quatro etapas, indicando que são interdependentes e que haverá avanços e retrocessos em todo o processo. As quatro etapas são: "1. Fase de Preparação: análise do problema 2. Fase de Geração: alternativas do problema 3. Fase da Avaliação: avaliação das alternativas do problema 4. Fase de Realização: realização da solução do problema." Recuperado em 17 de junho, 2014, de [cefise.com.br/odownload.php?file=produtos\\_artigo/0teste4.pdf](http://cefise.com.br/odownload.php?file=produtos_artigo/0teste4.pdf)

2º Identificar as características de várias metodologias de projeto em design, pensadas para o meio educativo e académico, tais como: **DESIGN THINKING**<sup>33</sup> (associado à empresa IDEO, a Mike Kelly e a Tim Brown - a abordagem do design amplia-se a outras áreas) e **PROJECTO E**<sup>34</sup>;

3º Apresentar, uma sistematização e síntese de todas as propostas dos autores anteriores, recorrendo à que o próprio Gui Bonsiepe estruturou no seu livro - *Prática do Desenho Industrial* (Bonsiepe, 1992 [1975], p.210).

4º No sentido de aferir em que medida a *actividade projectual* no processo de ensino-aprendizagem do design é considerada, foi importante conhecerem-se-as seguintes propostas metodológicas adequáveis ao ensino básico e secundário que se baseiam, no fundo, em adaptações dos processos de design profissionais mencionados anteriormente - **DESIGN THINKING FOR EDUCATORS**<sup>35</sup>; **PROJECT H DESIGN**<sup>36</sup>; **DESIGN FOR CHANGE**<sup>37</sup>; **TOOLS AT SCHOOL**<sup>38</sup>;

---

<sup>33</sup> **Design Thinking** é um conceito que significa a introdução de métodos e cultura do *design* em outros campos de conhecimento e ação - na prática de engenharia, nas áreas de negócio e gestão. O seu uso mais amplo aplica-se à descrição de um estilo, particular, de pensamento criativo em acção, com influência crescente nas abordagens interdisciplinares, incluindo no âmbito educativo, onde se torna uma abordagem particular para a compreensão e resolução de problemas. Uma metodologia criativa e prática para resolução de problemas e concepção de projetos que recorre à empatia, à criatividade e à racionalidade para atender necessidades do utilizador e objetivos empresariais. Como processo criativo, estimula o pensamento inovador, evita o julgamento precoce, procura um acumular de ideias distintas sobre a questão estudada as quais serão combinadas para oferecer várias soluções, que serão prototipadas e depois de testadas, são comparadas analiticamente para optar por uma solução final. O processo assenta numa visão global/sistémica antes de se pensar nas soluções. Baseia-se em seis etapas intercambiáveis e não sequenciais: **ENTENDER; OBSERVAR; DEFINIR; IDEALIZAR; PROTOTIPAR; TESTAR.**

<sup>34</sup> **PROJECTO E** - Uma metodologia de projeto, da área do *design*, com aplicação prática quer no mundo profissional quer no académico, surgida para suprir a falta de uma metodologia no desenvolvimento de produtos multimédia - digitais/virtuais (cd-roms, jogos, portais, comércio online, páginas web, interfaces multimédias, etc.). Vários autores, consagrados em *design*, contribuíram com conceitos, definições, métodos e processos que foram estruturados de acordo com as etapas identificadas por Garrett (GARRETT, Jesse James. *The Elements of User Experience*, New York, NY - USA: AIGA - American Institute of Graphic Arts, 2003.). Propondo um ambiente propício à criatividade, a metodologia define claramente os papéis e atribuições dos vários atores no processo, dividindo-os entre: programação visual e programação computacional - passando, ambos os grupos, por seis etapas projectuais: **ESTRATÉGIA, ESCOPO, ESTRUTURA, ESQUELETO, ESTÉTICA e EXECUÇÃO.**

<sup>35</sup> **DESIGN THINKING FOR EDUCATORS** é, tal como a própria denominação indica, um processo baseado no *Design Thinking*, adaptado ao uso por educadores de todas as áreas de conhecimento. Compreende cinco etapas às quais corresponde uma pergunta de orientação da ação chave: **DESCOBERTA** (Tenho um desafio. Como faço a abordagem?); **INTERPRETAÇÃO** (Aprendi alguma coisa. Como faço para interpretar?); **IDEIAS** (Eu vejo uma oportunidade. O que vou criar?); **EXPERIMENTAÇÃO** (Tenho uma ideia. Como faço para construí-la?) e **EVOLUÇÃO** (Tentei alguma coisa. Como faço para a fazer evoluir?)

<sup>36</sup> **PROJECT H DESIGN** - Fundado por Emily Piloton, tem como princípio utilizar o poder do processo de *design* para catalizar comunidades e educação pública. A letra "H" refere-se a valores fundamentais que norteiam este projecto: *Humanity, Habitats, Health, Happiness, Heart, Hands* (Humanidade, Espaços, Saúde, Felicidade, Coração, Mãos). O objetivo principal é conseguir chegar a soluções de *design* simples e efetivas que permitam às comunidades construir capital colectivo com a participação de todos os membros dessa comunidade.

<sup>37</sup> **DESIGN FOR CHANGE** - Dentro do mesmo espírito do anterior, fundado por Kiran Bir Sethi é um movimento global com o objectivo de possibilitar a crianças (e adultos) oportunidades de expressarem e colocarem em prática as suas ideias, na construção de um mundo melhor. Envolve os estudantes no desafio de identificarem, na sua comunidade, problemas ou situações, que gostariam de alterar, através de quatro importantes momentos: **SENTIR; IMAGINAR; FAZER e COMPARTILHAR.** O pano de fundo é o *Design Thinking*.

<sup>38</sup> **TOOLS AT SCHOOL** - iniciativa concebida por dois estúdios de *design* norte americanos, para ensinar a alunos do oitavo ano o valor do design como ferramenta de resolução de problemas. Foi implementada na *The School at Columbia University*, junto de 48 alunos, que foram imersos na resolução de problemas e no



#### I.1.4.1 - A síntese das metodologias de projeto por Gui Bonsiepe.

Apresenta-se, agora, uma sistematização e síntese de todas as propostas dos autores anteriores, que surge materializada por Gui Bonsiepe no seu livro - *Prática do Desenho Industrial* (Bonsiepe, 1992 [1975], p.210), numa macroestrutura, transversal, da metodologia do projecto, tendo em conta que:

- a) O arranque do procedimento metodológico origina-se duma necessidade de definir um problema/produto/objecto a ser projetado; que se sequencializam, depois, as ações que permitem conhecer, mais profundamente, as diversas características e variáveis envolvidas e finalizando-se com o desenvolvimento do projeto e sua validação;
- b) Caracterizando-se estas fases por processos de análise e síntese, a macroestrutura tem três etapas principais: **FASE A** - Estruturação do problema; **FASE B** - Projecto e experimentação; **FASE C** - Realização do projeto (produção).

#### MACRO-ESTRUTURA:

##### Fase A - Estruturação Do Problema:

- **Briefing/Problema:** Primeira reunião com o cliente, onde se obtêm as primeiras linhas de orientação do projecto.
- **Definição do problema:** Qual é o objectivo? Qual é a mensagem? A quem se dirige? (público alvo).
- **Recolha de dados:**
  - **Análise diacrónica** - pesquisa histórica, permite enquadrar o objecto na história por forma a perceber a sua evolução.
  - **Análise sincrónica** - pesquisa e comparação de produtos/objectos actuais existentes, de modo a identificar tendências e perceber o que existe e como está a ser produzido.
- **Definição e Análise dos limites:** A identificação dos limites tornam-se elementos importantes para o desenvolvimento do objecto/produto/sistema.
- **Alguns condicionais a ter em conta** (dependendo da tipologia do projecto).
  - **Técnicos** - durabilidade, peso, formato, tamanho, suporte, material, etc.
  - **Humanos** - simbologia da cor, cultura, ergonomia, etc.
  - **Comerciais** - custos, transporte, embalagem, canais de distribuição e transporte, etc.
  - **Socioecológicos** - ambiente, reciclagem, etc.
  - **Tempo** - duração.
  - **Normas** - dependendo da(s) área(s): gráfico, multimédia, digital, equipamento, etc.
  - **Mercado** - tendências, modas, etc.

##### FASE B - PROJECTO E EXPERIMENTAÇÃO

- **Criatividade:** Síntese dos dados recolhidos; Registo das ideias (esboços, croquis, etc); Para assegurar a recolha de ideias, pode-se recorrer a várias técnicas que auxiliam nesta fase: *brainstorming*, *role-play*, cenário, *mind-mapping*, *moodcharts*, técnica dos seis chapéus, método 635, caixa morfológica, etc.
- **Análise dos meios técnicos e materiais disponíveis:** Eventual pesquisa sobre novos meios técnicos, materiais e produtos.
- **Representação e experimentação:**
  - Construção de modelos ou maquetes que ajudem a representar as ideias e das possíveis soluções.
  - Envolve, igualmente, pesquisa sobre técnicas de prototipagem.
  - Comparação e avaliação empírica, com equipas pluri-disciplinares, da(s) maquete(s) ou modelo(s): estética, funcionalidade, usabilidade, legibilidade, custos, etc.
- **Testagem e Avaliação das alternativas:**
  - **Avaliação:**
    - **Ao longo do projecto** definir se é necessário avançar ou recuar.
    - **Teste final** protótipo ou protótipos.
    - **Estética** o objecto/produto/serviço é atraente para o público-alvo.
    - **Função** funciona bem, identificação de possíveis problemas.

---

desenvolvimento total de um projecto, desde a ideia, passando pela maquetagem em 3D, até ao lançamento do produto. Compreende seis etapas: **INTRODUÇÃO; PESQUISA; MAQUETE; 3D; MODELAÇÃO; LANÇAMENTO.**

- Custos materiais, técnicas e processos de produção; verificar possíveis redução de custos sem diminuir a qualidade; verificação do preço final - será competitivo (quando aplicável).
- **Escolha de alternativas:**
  - Deve-se considerar as várias opções, em vez de se ficar preso apenas à primeira opção que surge.
  - Escolha da alternativa a desenvolver.
  - Desenvolvimento da opção escolhida - desenhos e pormenores (quando aplicável - equipamento, marca, website, portal, cd-rom, etc.).
  - Estudos e apresentação das microestruturas - protótipo, desenhos técnicos, memória descritiva que descreve e fundamenta a escolha.

#### **FASE C - REALIZAÇÃO DO PROJECTO**

- **Criação do protótipo**
  - Facilita a apresentação da ideia final ao cliente;
  - Modelo tão perfeito quando possível;
  - Procura de falhas e erros, que permitem fazer correcções antes de se seguir para a sua produção em série e/ou publicação e lançamento no mercado (webiste, cd-rom, marca, equipamento, etc.);
- **Pré-série**
  - Ensaio do objecto/produto antes da sua produção; Novamente permite a procura de falhas/erros e suas correcções; (SARAIVA, 2012)

#### **I.1.4.2 - A metodologia de projeto em design *versus* o processo criativo.**

Quando analisadas as várias metodologias de projeto em *design* verifica-se que estas contemplam uma série de sugestões e técnicas criativas, como auxílio para geração de ideias, usualmente enquadradas na **FASE B - PROJECTO E EXPERIMENTAÇÃO**, mas também de testagem de soluções.

A pesquisa por técnicas auxiliares para o processo criativo, foi desenvolvida, inicialmente, na procura de soluções para problemas de lógica - lógica dedutiva e lógica indutiva. Será a partir das décadas 80/90, que se dará maior relevância à lógica divergente e ao pensamento abdutivo. Como forma de explicar o processo criativo, para lá do pensamento indutivo-dedutivo, Charles Sanders Pierce sugeriu a existência da abdução, ligada à capacidade de síntese. Por suas palavras *“dedução prova o que alguma coisa deve ser; indução mostra que alguma coisa realmente é; abdução sugere o que alguma coisa poderia ser”* (Pierce, citado em Cross, 2000, citado por Lacerda & Liden, 2010)

Em comum - as metodologias de *design* e as metodologias criativas - têm: ser múltiplas, também na sua aplicação e utilização. Existem técnicas para apoio na definição do problema, outras para explorar os atributos do problema, outras para gerar alternativas - ideias, soluções, metáforas, analogias, para avaliação e implementação de ideias e soluções. Tal como os processos e as metodologias, o processo criativo não poder ser encarado como linear mas, sim, como não-linear e que se auto-organiza.

Um dos principais momentos da metodologia de projeto é, assim, a geração de ideias, momento fundamental, igualmente, nos processos criativos. Neste contexto é necessário mencionar o publicitário Alex Faickney Osborn (1888 - 1966), que criou uma das técnicas mais conhecidas para potenciar o desenvolvimento da criatividade (em concreto de ideias) - *Brainstorming* (Tempestade Ideias). Osborn tornou-se cada vez mais ativo como autor tendo publicado vários livros sobre pensamento criativo, sendo em 1942, em *‘How To Think Up’*, onde

apresenta a técnica do *Brainstorming*, a qual tinha usado na agência de publicidade que criou (BBDO). Em 1954, Osborn criou a *Creative Education Foundation*. Com Sidney Parnes (psicólogo), Osborn desenvolveu o "*Osborn-Parnes Creative Problem Solving Process*" (CPS). O brainstorming nasceu assim de um processo de *design* e foi experimentado no contexto de uma agência de publicidade.

Posteriormente foram desenvolvidas outras ferramentas para desenvolver o pensamento criativo, também aplicáveis a fins educativos e ao processo de *design*, nomeadamente por Richard Fobes que escreveu - *The Creative Problem Solvers Tool Box* - e pelo especialista em criatividade, Michael Michalko que escreveu - *Thinkertoys: A Handbook of Creative-Thinking Techniques* - onde revela uma enorme quantidade de ferramentas de pensamento criativo que abordam os problemas, de formas não convencionais, ou seja, através de exercícios divertidos e provocadores do pensamento.

Até ao momento, muitas outras técnicas ou ferramentas surgiram para desenvolver a criatividade e adequam-se ao processo e método de projeto em *design*, não só na fase de ideação. Estas ferramentas podem ser agrupadas em três categorias não excluentes (que se podem combinar), nomeadamente - Estímulos Psicológicos; Orientação do raciocínio e Pensamento Inventivo Sistematizado:

- Os Estímulos Psicológicos, englobam ferramentas que têm o propósito de provocar a nossa mente libertando-a dos bloqueios mentais que inibem a nossa imaginação permitindo que a nossa mente avalie, face à quantidade de ideias, a sua qualidade e relevância, que serão examinadas na fase de triagem e seleção da metodologia de projeto (neste grupo incluem-se o Brainstorming o Desafio Criativo);

- A Orientação do Raciocínio, inclui ferramentas que ajudam a orientar o pensamento criativo oferecendo conceitos e direções para a geração de novas ideias, ajudando no fundo a organizar e relacionar as informações obtidas e as ideias geradas (Exs.: Listagem de Atributos; Análise Morfológica);

- O Pensamento Inventivo Sistematizado, desenvolvido por Genrich Altshuller, inclui técnicas derivadas de experiências inovadoras, por inventores, em diversos campos da atividade humana. Inclui as seguintes técnicas: o TRIZ (Theory of Inventive Problem Solving)<sup>39</sup>, o ASIT (Advanced Systematic Inventive Thinking)<sup>40</sup> e o USIT (Unified Structured Inventive Thinking)<sup>41</sup>.

---

<sup>39</sup> **TRIZ** (Teoria da Solução Inventiva de Problemas) teoria criada, em 1946, por Genrich Altshuller derivada do estudo dos padrões de invenção que se constitui como uma ferramenta de previsão, análise e resolução de problemas.

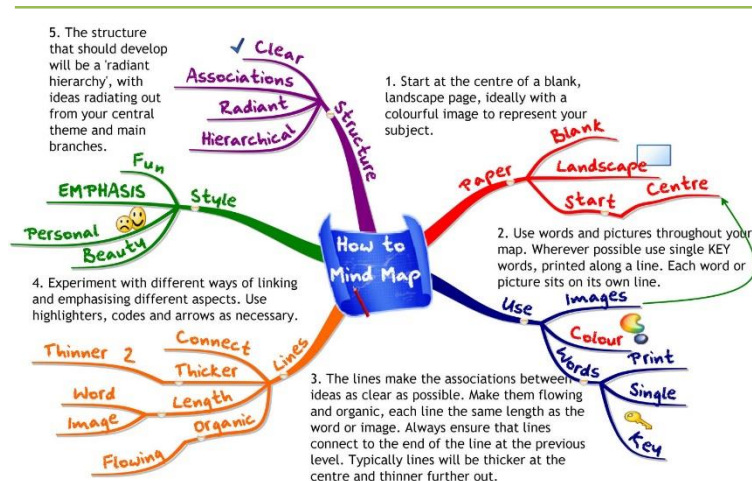
<sup>40</sup> **ASIT** (Pensamento Inventivo Sistemático Avançado) Teoria sobre o desenvolvimento de soluções novas e criativas de problemas criada por Roni Horowitz, constituindo-se como uma versão simplificada e mais fácil de ser implementada da Teoria da Solução Inventiva de Problemas (TRIZ).

<sup>41</sup> **USIT** (Pensamento Inventivo Estruturado Unificado) é uma metodologia de resolução de problemas, estruturada, no sentido de encontrar soluções inovadoras para problemas de projeto.

Destinadas a apoiar a solução de problemas técnicos mais complexos, especialmente no desenvolvimento de novos produtos, sistemas e tecnologias.

Há, ainda, que considerar as seguintes técnicas:

- Mapa Mental (*Mind Map*) - um “diagrama” usado para representar palavras, ideias, tarefas ou outros itens ligados a um conceito central e dispostos radialmente em volta deste conceito. É um diagrama que representa conexões entre porções de informação sobre um tema ou



tarefa. Neste caso, os elementos são dispostos intuitivamente de acordo com a importância dos conceitos. Pela representação das informações e das suas conexões, de uma maneira gráfica, radial e não linear, o Mapa Mental estimula a imaginação e o fluxo natural de ideias livre da rigidez das anotações lineares (listagens).

Imagem 10: Estrutura de Tony Buzan. How to Mind Map. Recuperado em 19 de maio, 2014, de <http://www.mind-mapping.co.uk/make-mind-map.htm>.

- PNI - Positivo, Negativo e Interessante - uma ferramenta que tem como objetivo explorar uma ideia através da análise dos seus pontos fortes, fracos e interessantes, prevenindo uma decisão infundada ou imatura.

- Nove Janelas - parte da consideração de que um obstáculo comum à inovação e à solução de problemas é a dificuldade em definir o problema devido à complexidade da situação, permitindo analisá-lo desde distintas perspectivas e facilitando a sua análise e clarificação. É uma ferramenta visual que, no essencial, possibilita pensar sobre o problema a resolver em termos de Tempo e Escala.

Estas ferramentas têm-se provado eficazes, fornecendo um meio estruturado (métodos) para combinar intuição, imaginação, conhecimentos e experiências no desenvolvimento de ideias inovadoras executáveis, melhorias radicais/desenvolvimento de novos processos, produtos ou serviços; melhoria da qualidade e produtividade; encontro de soluções criativas para problemas e erros persistentes.

### I.1.5. - Importância do lúdico e dos jogos no ensino.

Ao jogar, o utilizador tem a possibilidade de se colocar no papel principal da história que imaginou mas também de fazer parte de um “projeto de *design*”, primeiramente partindo de uma ideia, passando depois pelo planeamento e experimentação até chegar à maquete. Esta capacidade só depende da criatividade e imaginação de cada um, levando assim ao seu estímulo.

Através do jogo estamos a receber informação numa quantidade significativa. O uso dos sentidos com maior frequência faz despertar e manter a atenção e o interesse do aluno facilitando o processo de ensino e aprendizagem.

A criatividade, a solução de problemas, a aprendizagem da língua e o desenvolvimento dos papéis sociais têm sido relacionados com as atividades lúdicas.

Existem jogos capazes de ensinar a movimentar-se no universo económico-político capitalista, o que é o caso do monopólio. Este tipo de jogo leva o vencedor a saber negociar e monopolizar os meios de produção.

Incutir as condutas sociais é um ponto facilmente alcançado através dos jogos pois, estes podem conduzir os adolescentes à ocupação de homens na sociedade ativa.

Por consequência, à utilização do jogo no ensino, torna-se indispensável recorrer à distinção entre brinquedo e jogo. Com o brinquedo, o utilizador está sobre a posse de algo que representa a realidade e pode ser manipulada por ele, neste existe uma ausência de regras de utilização. No jogo, tal como nos de construção, já está inerente um modo de utilização que o próprio objeto impõe.

Para Claparède (1956), o jogo infantil desempenha um papel importante como o motor do autodesenvolvimento e, em consequência, método natural de educação e instrumento de desenvolvimento. É pela brincadeira e imitação que se dará o desenvolvimento natural.

Para Aristóteles (1985), o jogo faz parte da educação por levar ao descanso da mente, “*o entretenimento é uma espécie de relaxamento, e temos necessidade de relaxamento porque não podemos trabalhar continuamente.*” (Aristóteles, 1985, citado em Kichimoto, 1994). Este chama o jogo de atividade de entretenimento, relaxamento, lazer, este vem em oposição ao trabalho. “*O movimento que o exercício transmite ao espírito livra-o e descansa-o pelo prazer que lhe confere*” (Aristóteles, 1985, citado em Kichimoto, 1994).



Imagem 11: Lúdico na educação. Recuperado em 14 de maio, 2014, de [http://www.univesp.ensinosuperior.sp.gov.br/preunivesp/media/upload/PU\\_25\\_anteriores.jpg](http://www.univesp.ensinosuperior.sp.gov.br/preunivesp/media/upload/PU_25_anteriores.jpg)

Para Kichimoto (1994), a aprendizagem da língua materna torna-se muito mais rápida quando se insere no lúdico. *“O sentido do jogo é o da ação comunicativa que se desenrola nas brincadeiras entre mãe e filho, que dá significado aos gestos e que permite à criança de codificar os contextos e aprender a falar.”*

#### **I.1.5.1. - Métodos de ensino que utilizam os jogos construtivos.**

##### **I.1.5.1.1. - Jardins de Infância de Friedrich Fröbel.**

O uso de determinados jogos, como estratégia para finalidades educativas é uma boa forma de captar a atenção dos alunos, não só para os conteúdos da disciplina mas também para o estímulo da capacidade de raciocínio, memória e criatividade para além do espírito competitivo.

Já na primeira metade do Sec XIX, Friedrich Fröbel (1782-1852), veio propor um ensino através dos jogos. Este, pioneiro a reconhecer o jogo como método de ensino, defendia o desenvolvimento de jardins-de-infância onde os educadores profissionais ensinavam as crianças através da brincadeira. Para Fröbel a educação deveria ser muito mais que transmissão de conhecimentos, como foi na sua época, devia haver uma aprendizagem prática aliada a essa vertente de “transferência” de saberes.

Para Fröbel, o jogo e o brinquedo são eleitos instrumentos fundamentais para a aprendizagem das crianças. Assim, o jogo seria um mediador para o autoconhecimento da criança, levando-a à exteriorização e interiorização da sua essência. O jogo faz com que a criança alcance o desenvolvimento fundamental na sua infância porque através dele a criança expressa a sua visão do mundo e do meio que a envolve. Fröbel também defende que o jogo vem ajudar o professor a conhecer verdadeiramente a criança porque, é na infância que a personalidade da criança se define.

*“As brincadeiras da criança são as folhas germinais de toda a vida futura; pois o homem todo é desenvolvido e mostrado nela, em suas disposições mais carinhosas, em suas tendências mais interiores.”* (Fröbel, 1887).

Em 1837, Fröbel, abre em Bad Blankenburg, na Alemanha, o seu primeiro jardim-de-infância (*Kindergarten*). Neste jardim-de-infância, o material didático, criado pelo próprio Fröbel, são objetos (jogos construtivos formados por blocos de unidades em madeira<sup>42</sup>) aparentemente banais, como bolas, cubos, bastões.

---

42 Blocos de unidades (do inglês ‘unit block’, ou também - ‘standard unit blocks’ ou ‘kindergarten blocks’) é um tipo de brinquedo de madeira com blocos padronizados destinados a crianças do ensino pré-escolar e algumas salas de aula do jardim-de-infância usados amplamente nos Estados Unidos. O princípio destes blocos de unidades foi desenvolvido pela educadora Caroline Pratt no início de 1900, que fundou, em 1914, na cidade de Nova York, a City and Country School e que na década de setenta vende a licença dos blocos a uma empresa chamada Childcraft. Para uma ideia da história dos presentes criados por Fröbel e da sua utilidade em contexto educativo, remetemos o leitor deste documento para os seguintes vídeos do youtube:

- Froebel Kindergarten Gifts Early Childhood Education History of Toys - 9 min 37 <http://youtu.be/LNBzmCKLNdU> - Publicado a 21/03/2012 - “From <http://froebelgifts.com> a history and

Brinquedos de culto, para *designers* e arquitetos, ainda hoje produzidos e comercializados, são denominados de *Fröbel Gifts* (do alemão *Fröbelgaben*). Foram concebidos e utilizados, originalmente, no seu primeiro *Kindergarten* em Bad Blankenburg (Alemanha). Cada presente foi projetado para ser dado a cada criança, como material para a sua própria atividade autodirigida (Fröbel defendia a brincadeira autônoma ou livre). Estes presentes são constituídos por uma série de brinquedos, que permitem diversas atividades construtivas, que vão desde simples objetos em forma de esfera, através de blocos de madeira geométricos e presentes mais avançadas referentes a costura, corte, tecelagem e modelagem de objetos em argila. Este conjunto de brinquedos foi concebido, como uma série de complexidade crescente recebendo cada, um número. A escolha dos materiais e formas, por Fröbel, também não pode ter sido acidental, pela sua própria variedade relacionada com a complexidade formal crescente. Sem dúvida que terá passado muito tempo a observar as crianças a brincar, refinando progressivamente o *design* destes objetos. Estes presentes, ideados por Fröbel, foram classificados (descritas as suas instruções de uso), cada um, pelo próprio autor, em: *Formas de Vida* (como relacionar as peças com “objetos” existentes no mundo da criança), *Formas de Beleza* (como criar padrões e designs abstratos, etc.) e *Formas de Conhecimento* (como usar as peças para transmitir conceitos de matemática). No caso do Presente 1, está apenas agrupado em *Forma, Cor e Movimento*. De seguida mostraremos imagens de alguns destes brinquedos-jogos, assim como uma breve descrição dos mesmos, com tradução livre do inglês e retirada do site <http://www.froebelgifts.com/>:

#### Presente 1: Bolas de Tricot (Gift One: Yarn Balls):

Fröbel reconheceu que uma bola é muitas vezes o primeiro ou o brinquedo favorito na primeira infância, é uma forma pura e representa o todo. A criança forma as suas primeiras impressões do mundo físico através do agarrar, rolar e observar a bola. Ao interagir (brincar) com a bola e, simultaneamente com a mãe ou outra pessoa, ajuda-se a criança a diferenciar-se do mundo (o todo) - falar, contato visual, expressões faciais, a bola, o tato e o movimento (físico e ocular) são quatro elementos fabulosos para estimular a interação. O movimento da bola introduz a diferenciação entre atirar, rolar, balançar usando as mãos, os pés, a cabeça. Estes jogos com peças mais pequenas, permitem o desenvolvimento da motricidade fina e contribuem para a coordenação entre olho-mão, assim como fazer diferenciações entre forma, cor e movimento (as qualidades da matéria no universo físico - o contato sensorial com aquelas que serão as notações abstratas de um período de desenvolvimento mais tardio). Se quiséssemos estabelecer um paralelo com a Teoria das Múltiplas Inteligências de Gardner, diríamos, que estes brinquedos-jogos, quando usados em solitário, contribuem, também, para o estímulo, desde tenra idade, da inteligência corporal-cinestésica, espacial e lógico-matemática.



Imagem 12: Gift One - Yarn Balls. Recuperado em 4 de fevereiro, 2014, de <http://www.froebelgifts.com>

---

explanation of the Froebel Kindergarten education play materials (spielgabe, eunmul, Gifts). This video provides a discussion of Froebel's play-based, holistic, constructivist, educational philosophy which pre-dates Montessori, Waldorf, and Reggio Emilia.” (Descrição do Youtube: <http://youtu.be/LNBzmCKLNdu>)

- Froebel Gifts Discussion Part 1 - 9min 38 - <http://youtu.be/8bNaD8Z8px8>

- Froebel Gifts Discussion Part 2 - 8 min 19 - <http://youtu.be/PK6IMlig7Qs>





Imagem 13: Gift One - Yarn Balls. Recuperado em 4 de fevereiro, 2014, de <http://www.froebelgifts.com>  
<http://www.froebelgifts.com/>

**FORMA:** Uma bola é redonda, sem pontas afiadas, cantos, planos lisos ou arestas. É fácil de agarrar e tem peso e tamanho. O tricot suave com que está revestida é flexível e pode ser ligeiramente comprimido. Provavelmente tem um odor específico para a criança. Existem muitos objetos redondos no mundo permitindo à criança associar a bola com frutas, desportos, berlindes, balões, etc. A criança vai naturalmente comparar a bola com outros objetos que são semelhantes ou "não bola". É jogo imaginativo (*imaginative play*).

**COR:** As bolas são revestidas com as três cores primárias (vermelho; azul; amarelo) e com as três cores secundárias (laranja; verde e púrpura). Assim a única característica distintiva das bolas é a cor (também não variam em tamanho). Este brinquedo-jogo torna-se assim um veículo para introduzir a diferenciação das cores. Fröbel verificou que o vermelho era a cor que mais atraía as crianças e aconselhava a introduzir uma de cada vez acompanhando com jogos e canções a cuja cor estivesse associada. A repetição do nome da cor ao jogar, ou na canção, facilita a associação e memorização da criança. Também verificou que, na presença de duas bolas se deveriam usar cores complementares e que ao usar três bolas se deveria começar pelas cores primárias e intercambiá-las com as secundárias, para que assim as crianças comecem a associar as cores como grupo.

**MOVIMENTO:** A significância pode estar no movimento (rolar, balançar, revolver, dançar, pular, etc.) ou no descanso (posição ou local onde está). O adulto pode demonstrar estes vários movimentos. Os movimentos devem ser introduzidos, aconselha Fröbel, no contexto de um jogo ou história<sup>43</sup> na qual a bola é a personagem principal.

## Presente 2: Esfera, Cilindro e Cubo (*Gift Two: Sphere, Cylinder and Cube*)

Fröbel chamou a este presente "*a delícia das crianças*" por causa das suas múltiplas características. As contas que se encontram em qualquer jardim-de-infância foram desenvolvidas a partir deste presente e são mais adequadas a crianças dos 3-4 anos de idade<sup>44</sup>.

**APRESENTAÇÃO ÀS CRIANÇAS:** A caixa pode ser abanada e perguntar-se á criança "O que está dentro?", deslizar a tampa e revelar as suas peças, deixando a criança tocar, sentir, cheirar, segurar e examinar a esfera, o cilindro e o cubo. Os pontos-chave da apresentação do presente são o manusear, observar e comparar as peças. Estes três diferentes sólidos têm buracos para passar um fio e os paus permitem que os sólidos sejam pendurados e comparados.

<sup>43</sup> Existem muitas histórias nos manuais dos Presentes Fröbel, tais como o *Maria Kraus-Boelte's Kindergarten Guide*, mas podem inventar-se e adaptar-se a cada criança.

<sup>44</sup> Ver em Youtube (também, para ter a noção da dimensão e variedade das peças) - *Froebel Kindergarten Gift 2 with Norman Brosterman Scott Bultman* - 5 min 29 - <http://youtu.be/Cu-xTcMclIA> Publicado a 28/06/2013 - "*www.FroebelGifts.com presents a video analysis of Gift 2, one of the world's first educational toys (spielgabe) designed by the inventor of Kindergarten, Friedrich Froebel. Audio (and video clips) taken from the work of Aurélien Froment with permission. Interviews with Norman Brosterman and Scott Bultman conducted in Grand Rapids, MI during the Froebel USA conference in July 2010. Assembled and edited by Pierce Wilson in June 2013. Special thanks to Tiffeni Goesel, Andrea Goetz, and Finella Scholtz.*" (Descrição em <http://youtu.be/Cu-xTcMclIA>)



**FORMAS DE VIDA:** Usem-se as peças para representar coisas da vida da criança (ex.: a esfera uma laranja; o cilindro um biberon, o cubo uma casa, etc.). Empilhem-se ou agrupem-se as peças de diferentes maneiras com a mesma intenção (ex.: a esfera, em cima do cubo e dois cilindros a fazer de pernas - uma pessoa) podendo também usarem-se as partes da caixa. Role-se a esfera e o cilindro, arraste-se o cubo, etc. Encoraje-se as descrições das crianças através de jogo imaginativo (*imaginative play*).

**FORMAS DE CONHECIMENTO:** Diferenciem-se as peças ao nomear as suas formas geométricas. Classifiquem-se. Contem-se o número de peças ou o número de lados (faces), arestas, cantos, etc. Introduza-se os conceitos de sobre/debaixo, à frente/atrás, em cima/ em baixo; em frente de/ por detrás de, etc. Conceitos simples da física também podem ser desvelados - alguns sólidos rolam outros sustêm-se. A ideia da ressonância no som também pode ser aprendida ao bater com os sólidos uns nos outros ou na mesa. Ao explorar estas propriedades as crianças tornam-se, naturalmente, curiosas e as suas descobertas criaram uma base de ciência básica.

**FORMAS DE BELEZA:** Este presente presta-se a criar padrões e *designs*, ao rodá-los (a criança descobrirá que, ao rodar-se um sólido muito rapidamente - tipo pião -, um cilindro transformar-se-á visualmente numa esfera e um cubo transformar-se-á num cilindro) ou balançá-los pendurados dos paus (gestos dos quais as crianças retiram prazer podendo estar várias crianças envolvidas na brincadeira).



Imagem 14: Gift Two - Sphere, Cylinder and Cube. Recuperado em 4 de fevereiro, 2014, de <http://www.froebelgifts.com/>

### Presente 3: O Cubo dividido (*Gift Three: The Divided Cube*):

**APRESENTAÇÃO AS CRIANÇAS:** A apresentação dos blocos às crianças é feita ordenadamente, de forma a não se perder a ideia de cubo - a caixa é virada para baixo e levemente levantada, desliza-se a tampa, revelando um cubo feito de 8 cubos mais pequenos. Deve-se insistir, várias vezes, neste ritual.

Devem-se usar todas as peças, em qualquer disposição, pois a ideia do todo é um fator chave - a criança começará a ver as peças como parte do todo (o grande cubo) e aperceber-se-á das constâncias da forma com os mais pequenos. Também se torna uma mensagem subtil de inclusão e conservação, isto é, de ordenação, ocupação do mais pequeno espaço e manutenção da forma original.

Agora, cabe à criança recompor a totalidade sobre a tampa da caixa, cobrir com a caixa e depois virar a caixa ao contrário, segurando as peças com a tampa, para não caírem. O conceito subjacente é o da unidade das partes adquirindo várias formas e voltando ao todo. Fröbel acreditava, profundamente, no valor do jogo simbólico - assim procedendo, as crianças tenderão a ver este ciclo de "destruição"-construção noutras vertentes da vida. "Que forma é esta?"; Deixe-se a criança contar o número de cubos; contem-se as seis faces de cada cubo e pergunte-se à criança que forma está em cada face; conte-se também as 12 arestas e os 8 cantos. Este ritual também deverá ser repetido, várias vezes durante a brincadeira.

**FORMAS DE VIDA:** Peça à criança para usar os blocos para representar coisas da sua vida (comboios, torres, etc.) e para contar histórias o que permite que a criança os associe. Estimule, estas associações e histórias, colocando questões. As crianças, quando sozinhas, tendem a contar histórias naturalmente. Mais



Imagem 15: Gift Three - The Divided Cube. Recuperado em 4 de fevereiro, 2014, de <http://www.froebelgifts.com/>

do que o simples uso da faculdade da imaginação, estas associações e histórias, entre o seu mundo exterior e interior, são a base da verdadeira aprendizagem.

**FORMAS DE CONHECIMENTO:** Classificar, diferenciar, contar, aritmética (adição, subtração, multiplicação, divisão), frações (partes do todo), e conceitos/vocabulário (linha, aresta, lado, plano, canto, cubo, quadrado, mais, igual, metade, etc.) podem ser aprendidos com este presente. Deixe a criança, dar forma à sua própria construção. Fale depois sobre o número de cubos que foram usados nas várias construções. A criança começará a fazer associações concretas com o trabalho tridimensional em vez de apenas pensamento matemático abstrato. Volte a contar o número de cubos, lados, arestas e cantos. Comece por contar o número de cubos, colocando-os lado a lado, formando uma linha e dizendo “1+1 são 2”, “2+1 são 3”, etc. A criança descobrirá proporções e verá operações de adição/subtração através de “metade de 8 são 4” ou “retirando 2 de 3 fica com 1”, etc. os blocos podem ser juntos ou combinados em níveis para ilustrar a multiplicação, divisão e frações (“4 x 2 faz 8”).

**FORMAS DE BELEZA:** *Forms of Beauty* podem ser criadas na grelha do tabuleiro ou deixar a criança, livremente, usar a grelha. Começa-se com um cubo e vai-se adicionando um a um – mudando e evoluindo um *design* (composição), voltando depois ao cubo, de novo. Estimule a criança a tentar, continuamente, modificar a construção dos cubos já conformada, em vez de começar sempre do zero - uma coisa conduz à outra. Fröbel acreditava que este processo deixaria ideias impressas na mente da criança, pois promove o desenvolvimento de ideias, ordeiro e lógico. Assegure-se que a criança segue a sua invenção e não lhe diga o que deve ou não deve fazer com os cubos. Oíça as suas histórias. Use os blocos para despertar um sentido de beleza ao formar *designs* simétricos. Estes *designs* incorporam os princípios de simetria, proporção, equilíbrio, poder do centro, ritmo e simplicidade.

#### Presente 4: Primas Rectangulares (*Gift Four: Rectangular Prisms*)

Neste presente, o cubo é dividido, agora, em 8 blocos oblongos (prismas rectangulares). Uma



pequena variação que amplia muito as potencialidades. As crianças podem vê-los como tijolos e parecer-lhe-ão uma forma familiar, permitindo construções e *designs* modulares, podendo discutir-se a proporção nas *Formas de Conhecimento*.

**APRESENTAÇÃO:** a apresentação é exatamente igual à do PRESENTE 3. Isto reforça o processo/ritual anterior. Pergunte à criança em que aspetos este presente difere do anterior. Comente as similaridades e diferenças.

**FORMAS DE VIDA:** Novas possibilidades de construção proporcionam novas associações e explorações (pensamento divergente). Introduza palavras como tijolo, azulejo, degraus. A criança construirá paredes, passeios, vedações, mesas, cadeiras, etc.

**FORMAS DE CONHECIMENTO:** O conceito de frações (e palavras do vocabulário como metade, um quarto, etc.) podem ser descobertas, assim como a proporção. Introduza novas palavras- rectângulo, oblongo, direção, vertical, horizontal, largura, comprimento, espessura, etc.

**FORMAS DE BELEZA:** Continue com *designs* simétricos. Lembre-se que cada novo *design* se cria modificando o primeiro. Quando a criança estiver preparada e tiver explorado todas as possibilidades de padrões simétricos, pode introduzir *designs* assimétricos.

Imagem 16: Gift Four - Rectangular Prisms.

Recuperado em 4 de fevereiro, 2014, de <http://www.froebelgifts.com/>

### Presente 5: Cubos e Prismas Triangulares (*Gift Five: Cubes & Triangular Prisms*)

O *Gift 5*, de Fröbel consiste em três cubos divididos duas vezes em cada direção, com alguns cubos divididos diagonalmente em prismas triangulares ( $1/2$  do cubo e  $1/4$  do cubo) composto de 21 cubos de uma polegada, 6 cubos  $1/2$  e 12 cubos  $1/4$ . *Gift 5*, representa agora um maior cubo de 3 polegadas e incorpora mais peças e variedade. Os cubos  $1/2$  introduzem a forma triangular. Este presente é adequado a crianças a partir dos 5 anos.

**APRESENTAÇÃO:** A apresentação é igual à do Presente 3 e 4. A criança comentará as similaridades e diferenças relativamente aos presentes prévios.

**FORMAS DE VIDA:** A criança volta a usar os blocos para representar coisas da sua própria vida. As novas peças triangulares introduzem muitas mais possibilidades para a criança explorar e permitem edificações (edifícios) e estruturas mais realistas. Lembre-se que as histórias são tão importantes como a construção, pois dão-lhe a possibilidade de aceder à lógica dos pensamentos da criança.

**FORMAS DE CONHECIMENTO:** Novas formas como ângulo, triângulo, diagonal, prisma rectangular, podem ser introduzidas. Frações e outros conceitos matemáticos e conceitos das formas geométricas - diferenciação entre tamanho/forma, relações entre as partes e o todo, - podem ser explorados mais profundamente. Com este presente, as crianças conseguem ver um cubo ao cubo ( $3^3$ ), os cubos maiores de três polegadas (apesar de alguns divididos em triângulos). Para crianças mais velhas, o presente também pode ser posicionado para representar conceitos matemáticos abstratos mais complexos, tais como o Teorema de Pitágoras ( $A^2+B^2=C^2$ ).

**FORMAS DE BELEZA:** Formar padrões e *designs* com este presente produz simetrias excitantes e complexas. O jogo com este presente será expandido quando se introduzir as peças coloridas (tiles) do *Gift 7*. Lembre-se de modificar a construção em vez de destruí-la e reconstruir uma nova.



Imagem 17: Gift Five - Cubes & Triangular Prisms. Recuperado em 4 de fevereiro, 2014, de <http://www.froebelgifts.com/>

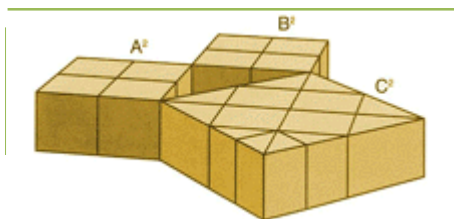


Imagem 18: PYTHAGOREAN THEOREM  $A^2+B^2=C^2$ . Recuperado em 4 de fevereiro, 2014, de <http://www.froebelgifts.com/>

### PRESENTE 6: Blocos de Construção clássicos (*Gift Six: Classic Building Blocks*)

O Presente 6 divide, de novo, o cubo em mais variedades de prismas rectangulares, incluindo 18 blocos oblongos, 12 blocos espalmados (*cap*) e 6 colunas finas. De volta aos conceitos de tamanho e modularidade introduzidos no Presente 4. A chegada dos componentes de construção clássicos dos blocos *cap* e das colunas finas traz um verdadeiro senso de arquitetura a este presente. De fato o Larkin Building<sup>45</sup>, de Frank Lloyd Wright foi conseguido através dos elementos deste presente. Tal como o Gift 5, este é mais adequado a crianças a partir dos 5 anos.

<sup>45</sup> Este edifício foi construído em 1904 e demolido em 1950 e situava-se em Nova Iorque, Buffalo. Foi reconhecido pelas suas linhas verticais e pelo seu estilo moderno “*extremamente simples em suas formas e com muito pouca ornamentação*”. Recuperado em 14 de junho, 2014, de [http://www.greatbuildings.com/buildings/Larkin\\_Building.html](http://www.greatbuildings.com/buildings/Larkin_Building.html).



Imagem 19: Gift Six - Classic Building Blocks.  
Recuperado em 4 de fevereiro, 2014, de  
<http://www.froebelgifts.com/>

**APRESENTAÇÃO:** A apresentação repete a do Gift 3.

**FORMAS DE VIDA:** A criança representa, de novo, coisas da sua vida - os novos tamanhos e formas serão usados com vontade.

**FORMAS DE CONHECIMENTO:** Continue com a discussão sobre as frações. Área e volume também podem ser raciocionadas. Escala, proporção e modularidade podem ser descobertas fazendo com que a criança faça o maior número de quadrados possível.

**FORMAS DE BELEZA:** Use os blocos para despertar o sentido de beleza ao formar *designs* simétricos que contemplem os princípios da simetria, proporções, equilíbrio, poder do centro, ritmo e simplicidade.

## PRESENTE 7: TABLETES DE PARQUET (Fröbel Gift 7: Parquetry Tablets)

Este conjunto de tabletes de *parquet* contem uma variedade de formas geométricas feitas ou de madeira, ou de plástico ou de papel



Imagem 20: Fröbel Gift 7 - Parquetry Tablets. Recuperado em 4 de fevereiro, 2014, de  
<http://www.froebelgifts.com/>

### 7 FORMAS:

- Quadrado (1" e 2");
- Equilateral triangle (1" e 2");
- Triângulo isósceles com angulo recto (1" e 2");
- Triângulo escaleno com angulo recto;
- Triângulo isosceles obtuse;
- Circulo (2");
- Semicirculo (2").

Cada forma vem em pares de cores complementares (laranja/azul; verde/vermelho; amarelo/purpura, etc). São também feitas versões, em grande, com todas estas formas, para crianças mais pequenas (3 e 4 anos).

Não existe espaço para descrever todas as utilizações que este jogo permite. Espera-se que estas instruções sirvam de guia introdutória e breve à metodologia de Fröbel. Uma vez que se compreenda a abordagem lúdica de Fröbel, as possibilidades deste *Gift* são quase ilimitadas.

As figuras deste presente derivam das superfícies, ou faces, dos primeiros seis presentes. Até agora, a criança compreendeu a superfície como algo que faz parte dos sólidos. Agora as tabletes planas introduzem o conceito de superfície ou plano como objeto separado. O presente significa a mudança do sólido para a superfície plana. Os primeiros seis presentes permitiam à criança criar uma miniatura de objetos do seu mundo. Com o *Gift 7* representa estes objetos de forma bidimensional. Deste trabalho vem um importante passo no desenvolvimento - a criança é capaz de utilizar o que pode ser pensamento abstrato ao brincar com estes objetos concretos. A mudança de compreensão, do pensamento concreto para o abstrato, não deve acontecer abruptamente, mas ser edificada gradualmente através da brincadeira.

Qualquer conhecimento controí-se sobre conhecimento adquirido. Assim, pode-se pegar em sólidos dos presentes anteriores, que tenham uma face igual à das figuras deste presente e deixar a criança descobrir que pode colocar um quadrado de 2" sobre o lado do cubo de 2" do *Gift 2*, ou colocar um quadrado de 1" no lado do cubo do *Gift 3*. A criança começa a ver a ligação entre a forma sólida e as suas superfícies.



**APRESENTAÇÃO:** Introduza uma forma de cada vez. Comece com uma peça, desta forma a criança pode concentrar-se nas características únicas da figura. Junte, gradualmente, mais peças com a mesma figura, de outras cores, até a criança estar preparada para o próximo passo - associar a figura à face do sólido correspondente. No momento em que a criança estiver familiarizada com as possibilidades dessa figura, mude para outra figura, com a seguinte ordem - quadrado, ângulo recto, equilátero, obtuso e escaleno. Mantendo o espírito lúdico, é melhor começar por introduzir o presente pelas Formas de Vida e, depois, explorar as Formas de Conhecimento ou Formas de Beleza. As crianças sentem-se sempre agradadas ao construir coisas a partir do seu próprio mundo. Representar algo familiar é uma experiência prazenteira para qualquer criança.

**FORMAS DE CONHECIMENTO:** A variedade de formas e ângulos tornam o *Gift 7* numa ferramenta natural para a aprendizagem da geometria. Conceitos de frações, simetria, opostos, proporção, etc., podem ser descobertos por crianças mais velhas. As possibilidades matemáticas para crianças a partir dos 6 anos são ilimitadas. As figuras planas podem ser combinadas para formar uma enorme variedade de formas geométricas, incluindo o pentágono, o hexágono, o heptágono, o octógono, etc:



Imagem 21: Fröbel Gift 7 - Parquetry Tablets. Recuperado em 4 de fevereiro, 2014, de <http://www.froebelgifts.com/>

**QUADRADO:** Dê à criança, para começar, um quadrado. Uma vez que tenham retido a impressão da figura, utilize questões para começar o diálogo: Quantos lados tem esta forma? Todos os lados têm o mesmo comprimento? Quantos cantos, ou pontas, tem? Quantos ângulos? Esta figura tem um nome especial? Através da conversação guiará a criança para observar, verdadeiramente, o quadrado. A criança não aprenderá da conversa, mas fazendo. Também descobrirá o que a criança está a perceber e perceber. Trata-se de uma janela para a mente da criança, ajudando-a a entender que impressões se estão a formar. Este diálogo também leva a criança a pensar por si própria e a proporcionar a terminologia correta para cada descoberta. Faça a criança rodar a forma e coloque, de novo, as mesmas questões. Faz diferença para onde a figura aponta (ou a cor da figura)? Ou as respostas mantêm-se?

Pode-se relacionar as ideias de ângulo e cantos, etc., com o mundo real. Pergunte à criança se vê ângulos em algum local da sala. Este exercício reforça os conceitos e ajuda a criança a ver linhas horizontais, verticais e paralelas no mundo que a rodeia. O que é importante para a criança é brincar - ver o que pode ser feito. Converse sobre o que a criança vai fazendo.

Uma vez que a criança esgote o potencial de um quadrado, comece a trabalhar com dois. As duas peças podem ser colocadas juntas de múltiplas maneiras (lado a lado; lado com canto; canto com canto, etc.). Assim que se esgotem, as possibilidades das duas peças, mude para três, quatro, até às oito ou mais peças. Pode jogar com as cores diferentes de cada figura.

**TRIÂNGULO ISÓSCELES COM ÂNGULO RECTO:** De novo, comece só com uma peça - Esta figura é diferente do quadrado? Quantos lados tem? Quantos ângulos? Introduza a ideia de ângulos “rectos” e “agudos”. Introduza o segundo triângulo de ângulo recto. Tal como os dois prismas do *Gift 5* se combinam para formar um cubo, os dois triângulos podem formar um quadrado. Que tipo de linha divide o quadrado? Quantos ângulos tem o triângulo? Os lados têm, todos, o mesmo comprimento? Todos os ângulos são iguais?

**TRIÂNGULO ESCALENO COM ÂNGULO RECTO:** Compare este triângulo recto com o último. É o mesmo ou é diferente? Combine as duas peças. O que forma?

**TRIÂNGULO EQUILÁTERO:** Os dois triângulos, anteriores, são rectos. Faça com que a criança os compare com este novo triângulo. É igual ou diferente? Pode mencionar a palavra equilátero dizendo o que significa (lados iguais), mas não é necessário que a criança o repita. A experiência com a forma é mais importante do que a terminologia. Ao combinar dois destes triângulos não se consegue uma forma rectangular, como com os triângulos anteriores?

**TRIÂNGULO OBTUSO:** Compare, de novo, esta forma com as anteriores. O que o torna diferente? Deixe a criança combinar duas peças - o que pode acontecer ao combinar duas peças? Esta forma tem nome?

Assim que a criança tiver sido introduzida a todas as figuras, poder-se-á aumentar o número de peças o que oferecerá mais hipóteses de jogo criativo (*creative play*).

**FORMAS DE VIDA:** A criança representa objetos reais em duas dimensões. Comece por um razoável número de peças (quatro ou seis) de uma só figura. Depois, pode aumentar o número de peças para oito ou doze. Uma vez familiarizada com as formas de cada figura, tente combinar algumas figuras, à vez.

**FORMAS DE BELEZA:** Este presente permite *designs* com cor o que estimula a criança. A variedade de ângulos e formas pode produzir intrincados mosaicos e padrões, oferecendo um desafio interessante para as crianças a partir dos seis anos. Como cada figura tem, normalmente oito peças de cores diferentes, estas criações são formas simétricas que se modificam constantemente. Mantém-se a ideia base de que uma criação nunca é destruída, apenas transformada em algo diferente. Começando com uma forma sólida, a atividade normalmente inicia-se de dentro para fora. As formas têm uma qualidade de moinho de vento, com as peças exteriores que parecem rodar ao longo dos limites, como se pode ver na ilustração anterior. Não será por acaso que muitos dos trabalhos de Frank Lloyd Wright mostram esta simetria de moinho de vento.

### Paus e Anéis: Presente 8 de Fröbel (*Sticks & Rings: Fröbel Gift 8*)

Este presente significa mover-se da superfície para a linha. Representa os contornos ou limites dos objetos reais. Continua-se, assim, o ciclo da abstração - do sólido para o plano; do plano para a linha, etc. Para a criança a mudança do entendimento concreto para o abstrato não deve acontecer abruptamente, mas ser gradualmente edificada a partir dos presentes anteriores. É importante notar que, apesar de Fröbel ter usado estes itens no seu Kindergarten, ele não estabeleceu a sequência dos Presentes depois do Gift 7. Isto foi feito pelos seus seguidores, após a sua morte - vários esquemas de numeração foram desenvolvidos ao longo dos anos. Tradicionalmente, este conjunto estava dividido em dois - um com paus (linhas rectas) e outro com anéis (linhas curvas).



Imagem 22: Fröbel Gift 8 - Sticks & Rings. Recuperado em 4 de fevereiro, 2014, de <http://www.froebelgifts.com>

A maioria dos conjuntos têm as seguintes peças: paus de 1", 2", 3", 4" e 5" e anéis de 1", 1.5", e 2" de diâmetro, mais semicírculos de 1", 1.5", e 2" de diâmetro.

Optou-se por seguir as instruções de Fröbel no seu *Education by Development* (uma coleção dos seus escritos compilada após a sua morte) e organizar os *Gifts* de acordo com uma ordem geométrica lógica, agrupando todas as linhas, retas e curvas, debaixo de um único presente - Gift 8. Ambos tipos de linhas, podem ser usadas em conjunto. Mais importante, a elegante ordem do ciclo não é quebrada: do sólido, para o plano, para a linha, para o ponto, e finalmente para a estrutura exterior (esqueleto) dos sólidos. Recomenda-se começar a brincar com as linhas rectas antes de introduzir as linhas curvas dos anéis.

**APRESENTAÇÃO:** tal como com os restantes presentes é importante não dar logo muitas peças para as mãos das crianças, ou permitir à criança deixá-las espalhadas ou destruir as suas construções para iniciar outras, antes modificando a anterior. A grelha que acompanha o jogo deve ser usada só quando apropriado.

**PAUS:** Como o conhecimento novo se constrói sobre conhecimento adquirido, introduza os paus com as tabletes do jogo anterior (*Gift 7*) e faça com que a criança deite os dois paus junto de cada um de dois lados do quadrado. Talvez a criança possa formar um quadrado sólido ao colocar muitos paus, uns ao lado dos outros. Tradicionalmente são usados paus de 2", por terem um tamanho confortável para as crianças. Por esta razão, o conjunto inclui paus com mais de 2" de comprimento. Depois da criança se familiarizar com a forma da linha pode introduzir os outros tamanhos. Comece por um pequeno número de paus (6 ou 12) e aumente, gradualmente, o número à medida que a brincadeira da criança o exigir.

**FORMAS DE VIDA:** Peça à criança para criar algo. Participe na brincadeira fazendo as suas próprias criações. As crianças voltam a representar objetos da sua vida a duas dimensões. Não se deve pedir às crianças que reproduzam os exemplos que vêm com o jogo, nem fazê-lo à sua frente, pois cada criança deve criar do seu próprio mundo. Deve haver diálogo, questões e deixar a criança contar as suas histórias, questionando-a sobre as suas próprias criações. A atenção que recebe e o diálogo ajudam a criança a adquirir autoestima e a compreender as relações humanas. Através do ato criativo (histórias e construção) a criança desenvolve autoconfiança e familiariza-se com as propriedades físicas do universo. Também se pode incetar um diálogo sobre o metal dos paus - Algumas vez viste este tipo de material? Que mais é feito de metal? De onde vem o metal?

**FORMAS DE CONHECIMENTO:** Útil para demonstrar a aritmética no concreto (adicionar, subtrair, multiplicar, dividir, maior do que/ menor do que, etc.), os paus permitem à criança experienciar as ideias de topo/ meio/em baixo, direita/esquerda, juntar/apartar, vertical/horizontal, mais outros variados tipos de inclinações e ângulos. Inúmeras formas geométricas (do Gift 7) podem ser formadas por paus. A criança também pode usar os paus como unidade de medida. Guie a atenção da criança para as propriedades de cada

forma através de questões. Permita que as crianças formem impressões destas propriedades, em vez de depor factos ou proporcionar-lhes as respostas.

**FORMAS DE BELEZA:** Os paus permitem a criação de formas e padrões. O pai ou professor ao brincar com a criança pode demonstrar a técnica de modificar cada parte de uma forma simétrica. Desta forma a progressão das variações acontece através de uma série de modificações simples e repetidas. Muitos dos *designs* de Frank Lloyd Wright's usam um efeito centrípeto e centrífugo que se consegue facilmente com os paus.

**ANÉIS:** Os anéis introduzem o círculo e a linha curva. Pode escolher começar com o anel maior, especialmente com crianças mais pequenas. Para que a criança estabeleça relações e assim adquira conhecimento novo, pode introduzir os anéis de 2" e fazer com que a criança o coloque sobre o cilindro de 2" do *Gift 2*. Comece com um anel, depois junte outro, etc. Dê à criança tempo para formar as suas próprias impressões sobre o anel. Também se podem obter interessantes *designs* com os anéis. Pode-se introduzir o semicírculo com o pau e permitir que a criança se dê conta das semelhanças e diferenças.

**FORMAS DE VIDA:** De novo a criança representa objetos da sua vida, começando por um pequeno número de peças (6 a 12) de um anel ou dois semicírculos, aumentando a quantidade ou variedade se necessário. Foque a atenção da criança através do diálogo. Que objetos são círculos? A que se assemelha este semicírculo? (ex.: um riso) Podes ver círculos ou curvas à tua volta? Levante sempre os olhos das crianças para o mundo que as rodeia. Enfatize as conexões. Depois de que a criança se aperceba das diferenças de cada forma, inclua tanto os paus como os anéis e permita à criança brincar tanto com linhas retas como com as curvas.

**FORMAS DE CONHECIMENTO:** Os anéis permitem à criança descobrir as noções de - todo/partes, diâmetro/circunferência; dentro/fora e o conceito da direção da curva (convexo/ côncavo). Quantos lados tem um círculo? Tem ângulos?

**FORMAS DE BELEZA:** Podem-se conseguir interessantes padrões de linhas curvas. Para padronagem simétrica aconselha-se a começar de uma forma central e modificar as formas periféricas.

### O Ponto: Presente 9 de Fröbel (*The Point: Fröbel Gift 9*)

Apresenta pequenos objetos, com frequência, de cores variadas, para representar o ponto. Continuando o ciclo lógico das formas sólidas dos *Gifts 1-6*, o plano do *Gift 7*, as linhas do *Gift 8*, agora o *Gift 9*, permite às crianças criar usando apenas pontos. Assim, na progressão de presentes atingiu o seu maior grau de abstração - um ponto "sem dimensão", que pode ser diferenciado face à sua posição.

**APRESENTAÇÃO:** As formas básicas do *design* e as formas de conhecimento só são significativas se uma criança as puder descobrir. Não devem ser ensinadas de forma abstrata. Deixe a criança descobrir os pontos do cubo do *Gift 2*, ao colocar os pontos sobre os cantos do cubo. O que são? Não são linhas.

**FORMAS DE VIDA:** As crianças devem representar objetos seus conhecidos com uma série de pontos. Coloque questões. Vês outros pontos nesta sala? Enfatize as conexões.

**FORMAS DE CONHECIMENTO:** Quando usados, com ou sem uma grelha, os pontos são naturalmente adequados à aprendizagem da aritmética (adição, subtração, etc.) e conceitos básicos de geometria. O que é um ponto? Tem forma ou direção? A noção de posição e de ligar pontos para formar uma linha pode ser raciocinada pela criança. Uma grelha de papel é ideal para explorar a geometria do ponto. Pode pedir à criança que coloque pontos sobre as intersecções da grelha, ou no centro dos quadrados formados pela grelha. Os pontos podem formar linhas (vertical, horizontal, diagonal, etc.) ou formas (círculo; triângulo, quadrado, etc.). Cada linha ou forma pode ser usada para representar algo - uma pessoa ou objeto - e pode ser trabalhada através de uma história ou canção.

**FORMAS DE BELEZA:** Os outros presentes formam naturalmente padrões simétricos e geométricos. Usando a grelha encourage a criança, de novo, a produzir este tipo de *designs*. Ao permitir à criança criar desenhos livres também lhe permitirá encontrar beleza e estrutura nas suas criações. Brincar com pontos



Imagem 23: Fröbel Gift 9 - The Point. Recuperado em 4 de fevereiro, 2014, de <http://www.froebelgifts.com/>

está intimamente ligado ao desenho, uma das *ocupações* de Fröbel. Uma das distinções entre *Ocupação* e *Presente* é que o presente pode ser devolvido à sua forma original, enquanto que o desenho é uma *Ocupação*, porque não pode ser facilmente desfeita. Ajuda a compreender o *Gift 9* neste contexto. Através da brincadeira, com os presentes, a criança começará a ver o universo em termos de sólidos, planos, linhas e pontos. No desenho, a criança pode perceber linhas como uma série de pontos conectados. Pontos, também existem em três dimensões.

### Presente 10: O presente da moldura (*Gift 10: The Framework Gift*)

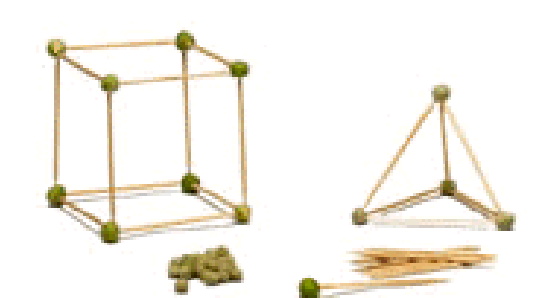


Imagem 24: Gift 10 - The Framework Gift.  
Recuperado em 4 de fevereiro, 2014, de <http://www.froebelgifts.com/>

Os presentes são progressivamente sequenciados num câmbio gradual da ideia concreta das formas sólidas, para a ideia abstrata de “padrões espaciais”. Neste presente combina-se o ponto e a linha para criar uma moldura para formas sólidas. Desta forma, as ideias abstratas de figura, forma e espaço compostos de linhas e pontos imaginários, pode ser concretizada na forma concreta. Para esta experiência, tudo o que se fez com os anteriores presentes, construiu a base para a criança interiorizar a experiência.

Muitos brinquedos maravilhosos, incluindo - Tinkertoys, Erector sets, Kinex, Fiddlestix, Zometool, e outros brinquedos arquiteturais que proporcionam uma experiência de reconstrução foram desenvolvidos desde a época de Fröbel. Qualquer um destes jogos pode funcionar como o *Gift 10*, desde que sejam usados com a abordagem de Fröbel. Se a ideia de combinar pontos e linhas para formar a moldura dos sólidos é experimentada pela criança, qualquer destes materiais pode ser um *Gift 10*.

Como orientações para introduzir estas experiências, aplicam-se os mesmos rituais. Talvez possa introduzir este novo presente ao voltar ao cubo sólido do *Gift 2*. Permita à criança reconhecer o ponto e a linha e naturalmente construir formas bidimensionais (triângulo, quadrado, etc.). A criança, naturalmente, ligará as ideias e noções dos presentes prévios, enquanto se prepara para este conceito.

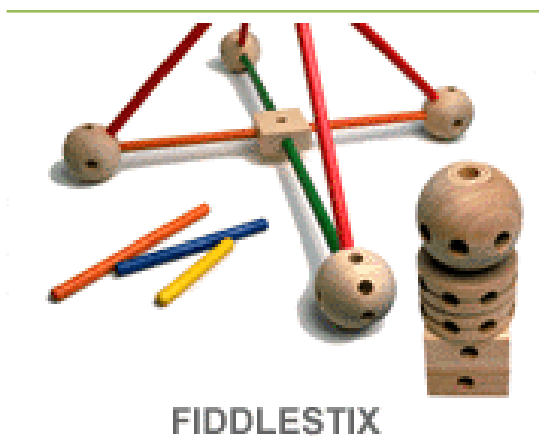


Imagem 25: Fiddlestix. Recuperado em 4 de fevereiro, 2014, de <http://www.froebelgifts.com/>

### Os presentes curvilíneos (*The Curvilinear Gifts*):

A série de Presentes curvilíneos foi desenvolvida, como muitos dos presentes de Fröbel, depois da sua morte. Fröbel, como se mencionou, tinha já lançado as bases da fundamentação filosófica destes presentes no seu livro *Education by Development*, mas o seu uso só muito mais tarde foi formalizado. Os puristas defenderam que não se deveria adicionar mais nenhum presente à tradicional série, no entanto, nos seus escritos Fröbel advogava claramente pelo uso dos sólidos curvilíneos nos seus escritos.



Desenvolvemos a nossa versão do Curvilinear Gift como modificação do conjunto sólido de cilindros vendido pela Milton Bradley Company. Dividimos o cilindro em três anéis concêntricos de 1/2" de espessura, mas com apenas 3 níveis verticais e não com quatro. Desta forma a divisão em três mantém-se tanto na horizontal como na vertical.

O uso dos Curvilinear Gifts foi defendido nos Estados Unidos por **Belle Woodson**, docente no Chicago Kindergarten College e por **Minnie Maud Glidden**, professor do pré-escolar e docente no Pratt Institute. Ambas eram colegas de **Elizabeth Harrison**, que incluiu as suas ideias no seu livro *The Kindergarten Building Gifts*. Não está claro que as *Curvilinear Series* tenham sido amplamente utilizadas, mas adicionaram definitivamente uma dimensão interessante ao jogo com blocos e os seus aspetos relacionados com a didática de Fröbel.

O Curvilinear Gift pode ser pensado como variação do *Gift 5*. Aumentou o cilindro do *Gift 2* de 2" a 3". O Curvilinear Gift é também uma dissecação mais complexa e, assim, mais adequada a crianças mais velhas. Tal como o *Gift 5*, este é especialmente adequado à construção arquitetónica. A introdução das Curvilinear series, surgiu muito depois e que Frank Lloyd Wright deixasse o pré-escolar, mas existem testemunhos de que usou os presentes para os primeiros esboços das suas composições arquitetónicas. Frank Lloyd Wright utilizou curvas similares nos seus *designs*, incluindo no Guggenheim Museum e na *Hawaiian home* que projetou para Marilyn Monroe.



Imagem 26: The Curvilinear Gifts. Recuperado em 4 de fevereiro, 2014, de <http://www.froebelgifts.com/>

**APRESENTAÇÃO:** a caixa deve ser invertida, levemente levantada e a tampa deslizada para deixar cair o cilindro de forma a não se desmoronar. A criança reconhecerá a forma do cilindro e inspecionará as características que a distinguem dos outros blocos. A criança pode notar o número de divisões e os seus eixos.

**FORMAS DE VIDA:** As crianças construiram coisas do seu mundo com estas formas - um igloo, um castelo, etc. Garanta que as crianças usam as 36 peças do Curvilinear Gift, para lograr o todo.

**FORMAS DE CONHECIMENTO:** As crianças podem brincar a dividir o cilindro em metades, terços, quartos, etc. Conceitos de anel, disco, arco, diâmetro, raio e concêntrico podem ser descobertos a partir da brincadeira. Os arcos podem ser rodados em diferentes direções para adquirir a noção de "curvar sobre" "curvar de baixo de". Os arcos de quarto de círculo podem ser usados por crianças mais velhas para formar letras do alfabeto.

**FORMAS DE BELEZA:** tal como com os anéis e meios anéis do *Gift 8* o Curvilinear Gift produz alguns *designs* elegantes e belos. As crianças mais pequenas poderão começar com menos peças (uma camada de 12 peças) e, gradualmente, continuar a construir usando todo o presente para produzir padrões.

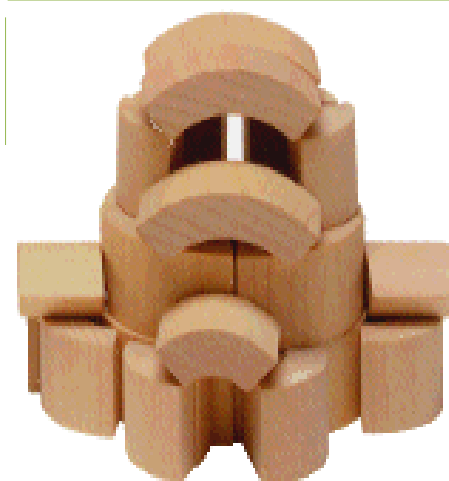


Imagem 27: The Curvilinear Gifts. Recuperado em 4 de fevereiro, 2014, de <http://www.froebelgifts.com/>

Depois de conhecermos todos estes presentes e a forma e sequência como se prevê que devem ser apresentados à criança. Tendo em conta que foram concebidos por Fröbel para o pré-escolar e que Fröbel recomendou que se comesse sempre por introduzir os presentes, às crianças, pelas FORMAS DE VIDA. Podemos verificar as seguintes estratégias de ensino/aprendizagem: - Do mais complexo para o mais simples no que toca à introdução ao mundo das formas (1º sólidos regulares; 2º planos; 3º linhas; 4º pontos), porque se pretende canminhar

do concreto para o abstrato em termos de aquisição de noções de aritmética, matemática e geometria, que implicam a aprendizagem de uma série de códigos e notações novas para as crianças, que através destes brinquedos as conseguem apreender através da prática, da visualização, do questionamento, isto é, através de uma aprendizagem ativa e através de projetos e resolução de problemas. No que toca às FORMAS DE BELEZA, existe, também, uma preocupação clara pelo desenvolvimento das noções de composição, através da introdução da criança aos elementos e princípios do *design*, também de forma lúdica, brincando com formas, figuras, cores, claramente numa estratégia que começa na tridimensionalidade, terminando na abstração do ponto. As possibilidades de padronagem e composições planas e tridimensionais são inúmeras e, se considerarmos, faixas etárias mais avançadas - 1º ciclo, 2º ciclo e 3º ciclo -, poder-se-á claramente combinar todos os PRESENTES, para trabalhar o *design* tridimensional e o bidimensional. Inclusive os presentes poderiam perfeitamente usados como modelos tridimensionais em geometria descritiva no secundário. Falta no fundo obter evidências dos ganhos da utilização destes blocos, numa investigação-ação projetada para o efeito que se centrasse na aprendizagem do *design*/arquitetura/artes visuais e tendo como ponto de partida o *BASIC DESIGN* (elementos e princípios do *design*).

#### I.1.5.1.1.1 - Evidências da influência de Fröbel na arquitetura, *design* industrial e artes plásticas, no séc. XX.

O arquiteto Frank Lloyd Wright e algumas das suas obras foram sendo mencionados na descrição dos vários presentes de Fröbel. Na realidade, foi-lhe oferecido, quando tinha nove anos, um conjunto dos blocos de Fröbel. Na sua própria autobiografia Lloyd Wright cita-os, indiretamente, ao explicar que aprendeu a geometria da arquitetura, no jardim-de-infância, ao brincar com o cubo, a esfera e o triângulo.

O seu filho, John Lloyd Wright, criou, em 1916, o conhecido jogo construtivo *Lincoln Logs*, agora distribuído pela K'NEX. John Lloyd Wright inventou os Lincoln Logs quando estava a trabalhar no Japão com o seu pai. O molde para o jogo foi baseado na arquitetura da intervenção feita pelo



Imagem 28: Publicidade de Lincoln Logs. Recuperado em 18 de março, 2014, de obtida em <http://www.nps.gov/abli/forkids/lincoln-logs.htm>

pai no Imperial Hotel em Tokio. As fundações do hotel foram desenhadas com vigas de bloqueio logo que tornavam a estrutura anti-sísmica.

Dadas todas as relações óbvias dos PRESENTES de Fröbel com os princípios formalistas e estruturalistas, da arquitetura e *design* modernos e alguma da pintura abstrata mais “minimalista” (suprematismo, Kandinsky; neo-plasticismo; minimalismo) e sobretudo esta redução da linguagem plástica ao sólido, plano,

linha e ponto, recordam-nos demasiado as teorias que Kandinsky plasmou nos seus escritos e que usou amplamente nas suas pinturas, ambos derivados de um senso sinestésico e multissensorial ao que denominou de espiritualidade (no livro - *Do espiritual na Arte*) e que se reflete no seu conceito de ressonância (sonora) das formas e das cores. Cabe, assim, tentar encontrar evidências de que, em algum momento, os *Presentes* de Fröbel se encontraram com estes artistas, pois Fröbel inventou-os antes que, estes elementos e princípios do *design*, aparecessem quer nos escritos, quer nas obras.

Até ao momento só encontramos uma referência, com mais fundamentação, para provar esta simbiose, em concreto, num artigo de Fern Lerner, da *Teachers College, Columbia University*, denominado - *Foundations for Design Education: Continuing de Bauhaus Vorkurs Vision* - editado numas das revistas de referência, na área da educação pela arte/educação artística - *Studies in Art Education. A journal of Issues and Research*. 2005, 43, 211-226), uma publicação da *National Art Education Association*. Fern Lerne, neste artigo, vai ainda mais longe, dedicando um ponto a encontrar influências de Fröbel, Moholy-Nagy e outros na concepção do famoso Curso Preliminar da Bauhaus - *Transforming the Vorkurs: The Influence of Froebel, Moholy-Nagy and Others*. Refere o livro de Itten - *Design and Form: The Basic Course at the Bauhaus* (1963) - onde o próprio afirma que o objetivo principal do seu método de ensino da arte foi, sempre, o desenvolvimento da criatividade. Fern Lerne refere, a este respeito, que Itten tinha sido professor de *kindergarten* (Jardim de Infância) no início da sua carreira de docente e que foi “treinado” nos métodos de ensino e com os materiais desenvolvidos por Fröbel. Lerne dá-nos importantes referências de autores e respetivas publicações que se debruçaram sobre o valor dos materiais e métodos de ensino de Fröbel para a educação da criação da forma e do espaço (Wilson, 1969<sup>46</sup>; Woodard, 1979<sup>47</sup>; Clements, 1981<sup>48</sup>). Também, assinala que:

- Os arranjos horizontais feitos com os blocos rectangulares do *Gift 6*, tal como nas descrições dos *Presentes* que transcrevemos, assemelham-se notavelmente às *Prairie Style houses* de Wright;

- O “trabalho” com os “pontos” que na realidade foi usado por Fröbel, ainda com grãos, no seu *Kindergarten*, apresenta similaridades com as estruturas geodésicas de R. Buckminster Fuller, o que no parecer de Lerne também não foi uma coincidência. Fuller escreveu sobre as suas experiências no jardim de infância com os exercícios com grãos em - *Milton, Massachusetts. "When the teacher told us to make structures"*;

- As influências de Fröbel também surgem no sistema da Bauhaus desde Weimar, quer com a abordagem espiritualista e esoterica de Itten, como na abordagem utilitarista de Moholy-Nagy.

---

<sup>46</sup> Wilson, S. (1969). *Early educational reformers and contemporary architectural education. Architectural Science Review*, 12(4), 99-104.

<sup>47</sup> Woodard, C. (1979). Gifts from the father of kindergarten. *The Elementary School Journal*. 79(3), 136-141.

<sup>48</sup> Clements, R. D. (1981). Modern architecture's debt to creativity education: A case study. *Gifted Child Quarterly*, 25(3), 119-122.

No Curso preliminar, que Moholy-Nagy ensinava conjuntamente com Josef Albers, os materiais e as técnicas eram considerados de uma forma racional (a matéria condiciona a forma - os alunos tinham que descobrir, por eles próprios as potencialidades e limites dos materiais). O ensino de Moholy-nagy enfatizava - a percepção tátil, o peso, a massa, a densidade e a resistência dos materiais; o equilíbrio compositivo, a estática e a dinâmica e as qualidades da luz (as suas “crenças” didáticas apareceram num livro de referência para a história do ensino do *Design* e para a própria história da Bauhaus - *Von Material zu Architektur* - (tradução livre: *Do material à Arquitetura*). Moholy-Nagy procurava, como o estruturalismo na linguística, por princípios universais da arte, estrutura e espaço - os “*elementos primordiais, o ABC da própria expressão*” (Moholy-Nagy). Já na América, Moholy-Nagy tentou uma “New Bauhaus” revista, na sua *School of Design*, em Chicago, que se tornou parte do *Illinois Institute of Technology*. O seu relato de vinte cinco anos de ensino foi publicado, imediatamente após a sua morte, em 1947 -*Vision in Motion*.

- Kandinsky e Klee ofereceram cursos paralelos ao Curso preliminar, na Bauhaus. As considerações de Kandinsky sobre a forma começaram com o ponto e sobre como o tipo de forças que interagem sobre ele produzem uma variedade de qualidades de linhas (Ponto e Linha no Plano). A sua, muitas vezes incompreendida, Teoria da Correspondência entre cores primárias e formas geométricas básicas - o triângulo amarelo; o quadrado vermelho; e o círculo azul - tornaram-se símbolos desta busca, da Bauhaus, por uma linguagem universal da arte e por um racionalismo democrático que se materializou no formalismo e funcionalismo bauhausiano visível em todos os designs criados, desde o início, na Bauhaus.

Apesar do racionalismo e formalismo que tanto Fröbel, como Itten, como Moholy-Nagy; como Kandinsky, imprimiram nas suas criações e ensinaram como princípios orientadores da criatividade artística, todos usaram métodos de ensino flexíveis (também diferentes dum para o outro) em que a descoberta, o contacto com os materiais faziam parte das estratégias de ensino-aprendizagem.

#### **1.1.5.1.2 - Método de Montessori de Maria Montessori.**

Depois de Fröbel, em finais do século XIX inícios do século XX, Maria Montessori (1870-1952) que foi uma educadora italiana, mudou os rumos da educação tradicional dedicando-se às crianças consideradas anormais. Esta destacou-se por criar instituições de educação e vida “Casas das Crianças” e não apenas lugares de instrução

O método de Montessori tinha como princípio básico o uso de atividades motoras e sensoriais, primeiramente aplicadas na educação pré-escolar, e mais tarde estendido à segunda infância. Inicialmente, este método foi criado a pensar em crianças com deficiências sendo, posteriormente, integrado no ensino normalizado.

Maria Montessori aparece associada a uma nova técnica que se insere no conceito de Escolas Novas. Esta técnica aparece nos jardins-de-infância e no primeiro ciclo, como uma

inovação pela aplicação de jogos instrutivos e apelativos no ensino. O grupo que proporcionou esta reforma foi Montessori, Séguin, Itard e Decroly.

Em instituições abrangidas pelo método Montessori, o trabalho e o jogo contribuíam para desenvolver a personalidade das crianças. Nestas escolas pretendia-se chegar ao desenvolvimento e crescimento das crianças independentemente da integração social.

Nestas escolas, a liberdade era crucial, não só pela autonomia na escolha dos objetos a utilizar na sua aprendizagem como na ausência de castigos e prémios. A atividade e a individualidade aliadas à liberdade de escolha formavam crianças mais desenvolvidas e aptas para a vida.

Este método ainda hoje é posto em prática não só no ensino regular pela adaptação dos jogos aos conteúdos programáticos, como nas próprias escolas Montessori que continuam a existir. Para ter noção do método Montessori na atualidade e de como usar alguns dos jogos para ensinar crianças do primeiro ciclo pode-se consultar alguns vídeos na página “<http://www.montessorimaterials.org/>”. Também existe a possibilidade dos docentes, ou até os pais, criarem jogos Montessori em casa, a forma de os construir/confecionar pode ser consultada na página “<http://thelittlelist.wordpress.com/m-o-n-t-e-s-s-o-r-i/>”.

De seguida, mostram-se algumas imagens dos jogos usados no método Montessori:



Imagem 29: Jogos usados no método Montessori. Recuperado em 15 de maio, 2014, de <http://www.pedagogiaemfoco.pro.br/per02a.htm>



## CAPITULO II - Jogos Construtivos, design modular e estágios de desenvolvimento

### II.1 - Enquadramento teórico.

Os jogos construtivos, ou de construção, surgiram como resposta à necessidade de fazer construções, no intuito de reproduzir estruturas reais (casas, pontes, ec.).

Este tipo de jogos possibilitam, através do seu sistema modular, usar a imaginação para criar e produzir mecanismos.

O *design* destes jogos, deve ser cuidado e pensado com o intuito de captar a atenção de quem os utiliza. Assim, a preocupação pelas necessidades específicas da sociedade devem ser um fator importante para este tipo de projetos.

Este tipo de jogos são projetados para diferentes faixas etárias e o que os distingue é a sua complexidade nas formas de encaixe, a variedade e dimensão de peças/módulos e os materiais usados (madeira, plásticos e metais).

O fato dos jogos construtivos serem constituídos por módulos fá-los serem *design* modular. O *design* modular apareceu como resposta à necessidade de desenvolver produtos, sistemas ou componentes que possibilitassem ao utilizador, uma maior personalização e adaptabilidade. Este tipo de *design* proporciona a produção de construções muito complexas a partir de módulos muito simples. O *design* modular consiste, genericamente, em subdividir um sistema em partes independentes que possibilitam diferentes conjugações (permutabilidade e interconectividade) para funcionalidades distintas.

#### II.1.1 - Antecedentes históricos e definição.

Ao longo da história, foram aparecendo várias noções do jogo em relação à educação. Isto é, até ao Romantismo, últimas décadas do século XVIII, houve três noções diferentes, sendo elas: Recreação (uso do jogo para favorecer o ensino de conteúdos escolares), diagnóstico da personalidade infantil e recurso para ajustar o ensino às necessidades infantis.

Desde os tempos greco-romanos, século II/III, até ao Renascimento, fins do século XIV, a **recreação** foi predominante, em que o jogo era forma de relaxamento essencial para que se logre concretizar os encargos que carecem de esforço físico, mental e escolar (Aristóteles, Sócrates, Sêneca, Tomás de Aquino). Para Aristóteles, o jogo, que chama de atividade de entretenimento, relaxamento, lazer, aparece como contraponto do trabalho. Sua utilidade está no descanso da mente para uma nova jornada de trabalho. Sem discutir o conceito de jogo, Aristóteles considera-o parte da educação pela sua importância para o descanso da mente.

A partir do Renascimento até início do século XVII, jogar é visto como livre e proporcionador de desenvolvimento cognitivo, passando a ser uma **forma apropriada para**

introduzir os conteúdos programáticos e facilitar a aprendizagem (Erasmus, Rabelais, Quintiliano, Basedow).

No Romantismo, o jogo vem a ser considerado algo espontâneo e livre, e que se torna um instrumento base e típico para a educação de crianças na primeira infância. Este vem proporcionar ao docente um melhor conhecimento da personalidade das crianças (Jean-Paul Richter, Hoffmann e Fröbel).

Definir jogo torna-se difícil pela grande variedade de tipologias. Esta tarefa é ainda mais complexa quando se averigua que determinada ação pode ser considerada como jogo por uns e não jogo por outros. Isto é, quando se observa uma criança nativa com um arco e uma flecha a tentar acertar num animal, podemos interpretar esse ato como uma brincadeira mas para os indígenas é considerado um treino para se transformar num bom caçador. Nesta situação podemos observar que as diferentes culturas podem levar a diferentes interpretações dos atos. Como afirma Kichimoto (1994) *“enquanto fato social, o jogo assume a imagem, o sentido que cada sociedade lhe atribui”*.

Gilles Brougere (1981-1993) e Jacques Henriot (1983-1989) atribuíram ao termo jogo três níveis, em que o jogo é considerado como:

- O resultado de um sistema linguístico que funciona dentro de um contexto social;
- Um sistema de regras;
- Um objeto.

Quando se fala em jogos pode-se identificar variadíssimas tipologias: Jogos de tabuleiro, jogos com sons e cores, jogos de cartas, jogos corporais, jogos dramáticos, jogos de computador, jogos com papel e lápis, jogos matemáticos. Todos os jogos, embora recebam a mesma denominação, têm suas especificidades.

No entanto, cada um se destina a um efeito daí existirem várias classificações para cada um deles: Jogos de construção, treinamento, estratégicos, de aprofundamento, jogos motores, cognitivos, competitivos, cooperativos, individuais e em grupo.



Imagem 30: Sinónimos de construção.



A palavra construção tem como significado: composição, elaboração, ação de construir, edificação, mecanismo, obra, remetendo-nos para algo que está em desenvolvimento e que nos permite usar a imaginação e criatividade. Os jogos construtivos caracterizam-se por se constituírem por **módulos que se encaixam e permitem a construção de mecanismos**. Estes jogos foram projetados com o intuito de dar a conhecer **formas de combinar módulos em objetos tridimensionais**, direcionados para consumidores de várias idades. Algumas das atividades que estes permitem são **jogar, criar, montar, selecionar e construir**.

### **II.1.2 - Características do Design dos Jogos Construtivos - Design modular/Design de módulos em jogos construtivos.**

No *design* de jogos construtivos, devem-se ter várias preocupações e parâmetros imprescindíveis para conseguir alcançar o seu objetivo. Na projeção dos jogos construtivos devem existir critérios a seguir para obter a eficácia pretendida na sua utilização.

Com o uso de jogos que as crianças revelam as suas vivências, recordam as suas experiências e têm a perceção do real como seres interativos e “empreiteiros” de uma realidade, torna-se indispensável associar as funções e objetivos do jogo aos impostos pela sociedade.

Na eleição dos materiais e do tamanho das peças do jogo devem-se ter em consideração as faixas etárias e a sua funcionalidade. Os materiais devem ser inofensivos, sem arestas e vértices pronunciados. O tamanho deve ser pensado consoante as condições físicas e mentais da criança, não exagerando nas dimensões pois, as peças muito pequenas acabam por se perder e as peças muito grandes interferem na noção da forma do módulo.

A resistência e a facilidade de manuseamento também são fatores muito importantes para a projeção do jogo. A resistência é fundamental pelo uso “abusivo” ou frequente destes jogos e o fácil manuseamento é indispensável para que estes sejam de utilização prática e intuitiva.

Para atrair a atenção das crianças torna-se essencial o uso de cores vivas, brilhantes e fortes ou contrastantes. A representação do real pode ser influenciada pela cor na sensação de volume, de distância ou proximidade e de calor ou frio. As cores mais atrativas são as primárias e as puras.

O *design* modular está presente no nosso quotidiano, desde a infância, através dos jogos, mais especificamente os de construção. Estes são um exemplo significativo da utilização de módulos para a composição de um projeto/objeto. O uso de módulos que se encaixam entre si, possibilita que ideias novas sejam postas em prática.

*Design* modular, como jogos construtivos, foram projetados com o intuito de dar a conhecer formas de combinar módulos em objetos tridimensionais, direcionados para consumidores de

várias idades, permitindo jogar, criar, montar, selecionar e construir. Já Munari dizia que *“O jogo ou o brinquedo devem estimular a imaginação, não devem ser terminados ou acabados (como acontece com algumas miniaturas perfeitas de automóveis verdadeiros) porque assim não permitem a participação de quem os tem”*. (Martins, 2002, p.100) Estes levam ao desenvolvimento da criatividade e segundo Munari, *“a mente fica elástica, o pensamento dinâmico. O indivíduo criativo”* (Martins, 2002, p.100).

### **II.1.2.1 - Modularidade versus Design modular.**

A modularidade é o grau em que os componentes de um produto, sistema ou processo podem ser combinados, separados e re-combinados. O significado da palavra é enriquecido se for considerada a soma das suas definições operativas em determinadas áreas. Assim, para a área da construção, os módulos representam um conjunto de componentes redundantes que são produzidos em série e podem ser inter-combinados nos projetos e sistemas construtivos em larga escala, conseqüentemente - o *design* industrial entende a modularidade como uma técnica de engenharia/*design*/produção industrial/manufatura que constrói sistemas mais complexos (incluindo em dimensão) a partir da combinação de subsistemas mais pequenos; e a arquitetura e a engenharia civil usam-a, nos seus projetos, ao conceber unidades standartizadas que permitam obter estruturas construtivas visíveis ou de sustentação; a natureza, que tem servido de inspiração a muitos *designers*, artistas e arquitetos, oferece exemplos de módulos, nas estruturas celulares de todos os organismos (biônica e biomorfismo); paralelamente, as complexas geometrias fractais (também encontradas na natureza e comportamento físico ao nível da micro e macroescala do cosmos) são por sua vez compostas de módulos cuja combinação oferece uma multiplicidade infinita de estruturas (Mandelbrot) e ainda, na ecologia, onde a modularidade é considerada um fator chave (em conjunto com a diversidade e o *feedback*) no suporte da resiliência e, como tal, da sobrevivência.

O *Design* modular aparece, desta forma, como utilização de módulos para a composição de um processo, sistema ou produto. Hoje, é um conceito que está em voga, aplicado em todas as indústrias, acompanhado de preocupações relativamente à reciclagem de materiais, facilitada por processos modulares de desmontagem.

Para a construção de produtos complexos, que podem ser divididos em subsistemas, surge o *design* modular. A conceção modular leva ao desenvolvimento de produtos, sistemas ou componentes que exercem funções através da junção de diferentes módulos, desenvolvidos individualmente mas que se encontram interligados.

Segundo Otto e Wood, *“Produtos modulares são definidos como máquinas, sistemas, ou componentes que realizam uma função global através da combinação de distintos blocos ou módulos”*. (Martins, 2002, p.50)

Um método de concepção do produto, no *design* modular, é através da identificação de funções ligadas às necessidades do cliente para as remeter a um módulo a ser trabalhado separadamente.

O *design* modular surgiu da necessidade de proporcionar aos consumidores uma maior personalização (customização, possibilidade de atualização, substituição ou ampliação através dos componentes modulares, pois permite a recombinação e a composição de acordo com “gostos” e necessidades individuais), de adaptabilidade de produtos, de diminuição da área de armazenamento, do tempo de montagem e entrega.

Segundo Pine II *“o design modular é o melhor método para se conseguir produtos personalizados,..., minimizando custos e maximizando a individualidade do produto.”* (Martins, 2002, p.45). Este tipo de *design* oferece uma grande versatilidade e variedade de montagem com diferentes módulos independentes desenvolvidos unitariamente, a variedade de combinações só depende da diversidade e número de módulos.

Segundo Grady, *“Uma concepção do tipo modular opera determinando os tipos de módulos que podem ser reunidos para formar vários produtos diferentes reunidos em famílias”* (Martins, 2002, p.50).

Segundo Anna Ericsson e Gunnar Erixon (*Controlling Design Variants: Modular Product Platforms*. Society of Manufacturing Engineers, 1999), para as empresas o mais importante é o produto, e o cliente é único e com características específicas que devem ser consideradas (Martins, 2002, p.33). O cliente deixa de poder negociar o preço, mas passa a ter opção de escolha, de compra e de encomenda. Este torna-se mais exigente pela existência de grande variedade de produtos a preços bastante acessíveis, consequência da competitividade mercantil. Uma empresa pode usar o *design* modular como estratégia para produzir, em pouco tempo, grandes séries. A este processo de envolvimento (interação), com o utilizador, chama-se co-criação e está intimamente associado com a customização em massa (*mass customization*), um modelo de produção que combina a oportunidade para a personalização individual com a produção em série.



Imagem 31: Mesas de centro “NORNÄS”, desenhada por K. Hagberg para IKEA. Recuperado em 1 de junho, 2014, de [http://www.ikea.com/pt/pt/catalog/categories/departments/living\\_room/](http://www.ikea.com/pt/pt/catalog/categories/departments/living_room/)

O *design* modular aparece, sobretudo, como solução para a construção de produtos complexos a partir de subsistemas/módulos que são produzidos unitariamente, mas que funcionam



Imagem 32: “BrickBox”, desenhada por Antxon Salvador para Kazam Design. Recuperado em 1 de junho, 2014, de <http://www.betterlivingthroughdesign.com/furnishings/brickbox/>

como um todo, facilitando assim, a manutenção, substituição ou atualização do produto. A divisão do produto em subsistemas é uma forma de responder a requisitos e exigências de produção.

O uso de módulos, como método de *design*, traz vantagens para o consumidor e para o *designer*, sendo possível fazer mudanças consoante os anseios e carências dos utilizadores e projetar as funções e a forma dos objetos em módulos independentes mas que podem funcionar em termos de permutabilidade. Outra vantagem do

*design* modular é o fato de um produto ser dividido em vários módulos permitindo, assim, controlar melhor o processo de produção, evitando erros.

Para que o processo de determinação do produto seja realizado de forma correta os autores Ulrich e Eppinger (2000) e Otto e Wood (2001), desenvolveram quatro princípios que devem ser seguidos:

- Criar um esquema do produto ou a estrutura funcional do produto;
- Agrupar elementos do esquema em módulos;
- Criar um esquema geométrico;
- Definir as interações (funcionais e incidentais) entre componentes e as características detalhadas dos desempenhos.

### II.1.2.2 - A modularidade na arquitetura, design industrial e artes plásticas, no séc. XX.

A modularidade passa a ser um conceito chave no repertório modernista, sobretudo no *design* industrial e na arquitetura.

O arquiteto e *designer* belga, Louis Herman De Koninck (1896 -1984), dirigiu uma equipa de homens na criação do primeiro sistema de produto modular nas suas *Cubex kitchen series*<sup>49</sup>, de 1932. Durante os anos trinta e quarenta, o *designer*, de Nova-York, Gilbert Rohde (1894-1944),

<sup>49</sup> Estas séries consistiam em componentes standartizados e produzidos industrialmente que podiam ser articulados e arranjados em combinações ilimitadas permitindo a sua acomodação a qualquer cozinha.

que contribuiu para definição do modernismo americano, trabalhou em várias linhas modulares baseadas em estudos de casos, para a Herman Miller Corporation, introduzindo, nesta, o *design* moderno, standartizando, também, unidades em dimensões, materiais e configurações de forma a facilitar a produção em massa e a permutabilidade. Rohde, lançou em 1942 a sua *Executive Office Group (EOG) line*, uma abordagem semelhante ao mobiliário de escritório. Em 1941, Eero Saarinen (de origem finlandesa (1910-1961), também arquiteto e designer industrial) e Charles Eames (1907-1978), conjuntamente, produziram uma série de mobiliário modular doméstico para a Red Lion Company. Em 1950 Herman Miller, comprou os direitos da *EAS Storage Unit series*, um sistema de prateleiras modular, ao casal Charles e Ray Eames (1912-1988), ambos *designers* americanos, que ainda é hoje produzido.

Na arquitetura moderna, com o seu formalismo (simplicidade das formas, ausência de elementos superfluos ou meramente decorativos) e funcionalismo (relação entre forma-função-material), averiguam-se, também alguns princípios deste tipo de *design*. Le Corbusier censurava o uso de ornamentação e defendia o funcionalismo, que tem como princípio a projeção baseada na finalidade e usabilidade do edifício. Esta visão da arquitetura surge da junção de três ideias, “utilitas” (comodidade, conforto ou utilidade), “venustas” (beleza) e a “firmitas” (solidez). No início do século XX, Louis Sullivan, já tinha reforçado esta ideia de que “a forma segue a função”, isto é, que quem faz o projeto deve desenhar a forma tendo por base a utilidade e a usabilidade.

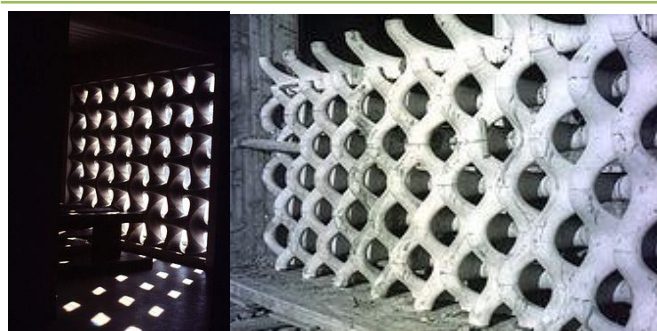


Imagem 33: Erwin Hauer (1952). Light-diffusing wall design 3 in church in Liesing, Vienna, Austria. Recuperado em 2 de junho, 2014, de [http://en.wikipedia.org/wiki/Erwin\\_Hauer](http://en.wikipedia.org/wiki/Erwin_Hauer)

A arquitetura e a escultura modular também se intersectaram a partir dos anos cinquenta no trabalho de Norman Carlberg<sup>50</sup>, Erwin Hauer<sup>51</sup> e Malcolm Leland. Os três receberam comissões para o *design* de telas arquitetônicas perfuradas construídas a partir de motivos modulares repetitivos, moldados em betão. Estas telas, não estruturais, foram usadas em fachadas, para dividir, filtrar a luz e gerar interesse visual. O seu trabalho veio a ser denominado como *Modular Constructivism* (tradução livre: Construtivismo modular), o que reflete tanto a sua metodologia compositiva como o seu contexto arquitetónico.

<sup>50</sup> Americano nascido em 1928 escultor e gravador, considerado um representante do estilo modular construtivista.

<sup>51</sup> Escultor austríaco nascido em 1926, que foi aluno de Josef Albers em Yale. Hauer foi um dos proponentes iniciais do Construtivismo Modular e um associado de Carlberg e, tal como este, conhecido especialmente pelas suas peças repetitivas, minimalistas, dos anos cinquenta e sessenta.

Cada um criou esculturas isoladas, tendo como temática a modularidade, nos anos sessenta e posteriormente. Tanto Erwin Haer como Noman Carlberg estão associados ao *Modular Constructivism* (tradução livre: Construtivismo Modular), como estilo arquitetónico que emerge nos anos cinquenta e sessenta. O Construtivismo Modular baseia-se em módulos cuidadosamente estruturados que permitem padrões de repetição, por vezes infinitos e intrincados, normalmente planares, formações tipo “écran”, por vezes também usadas para obter estruturas mais multidimensionais. Fazer o *design* destas estruturas implica um estudo intensivo de possibilidades combinatórias de módulos, por vezes, bastante curvilíneos e fluídos, criando uma unidade quase orgânica que pode funcionar isolada ou aberta e potencialmente infinita (*open-ended system*). Os *designs* mais tardios provaram-se úteis para atrair o olhar para as fachadas e paredes de edifícios arquitetónicos, exactamente porque apesar da modularidade, os padrões eram ondulados e complexos, tipo rede com aberturas que serviam de ensombramento e também para produzir efeitos de luz dramáticos e cambiantes no interior dos edifícios, gerando delicados padrões de sombras.

A modularidade também foi uma das explorações formais (usada na pintura, na escultura ou na instalação) reivindicadas pelo Minimalismo nos anos sessenta, por artistas como, Tony Smith<sup>52</sup>, Sol LeWitt<sup>53</sup>, Dan Flavin<sup>54</sup> and Donald Judd<sup>55</sup>.



Imagem 34: Tony Smith (1961). "Bennington Structure". Recuperado em 2 de junho, 2014, de <http://www.sculpture.org/documents/scmag98/t-smith/sm-tsmth.shtml>

O minimalismo de Tony Smith, eleva a exploração da modularidade, de elemento compositivo e ferramenta de produção, para um tema de investigação artística de direito próprio. No entanto, o trabalho modular dos minimalistas, dos anos sessenta, não contém, com algumas excepções, a componente de manipulação combinável, excepto no reconhecimento que o espectador poderá fazer face ao aspeto dos módulos quando estes são colocados noutra posição. No

entanto, desde o princípio o formalismo e o minimalismo, na escultura, tiveram uma abordagem modular. O frequente recurso a estruturas modulares abertas, originadas do cubo, de Sol LeWitt, demonstram esta reflexão sobre o potencial da modularidade para originar diferentes composições:

<sup>52</sup> Americano (1912 - 1980) escultor, artista visual, *designer* de arquitetura e reconhecido teórico de arte.

<sup>53</sup> Americano (1928 - 2007), artista ligado ao Minimalismo e Arte Conceptual.

<sup>54</sup> Americano (1933 - 1996), artista minimalista reconhecido pelas esculturas com luzes elétricas incorporadas.

<sup>55</sup> Americano (1928 - 1994), pintor e artista plástico minimalista reconhecido por usar colagens de areia e madeira nas suas obras, dando tridimensionalidade à tela.





Imagem 35: Sol LeWitt (1972). Cube Structure Based on Five Modules. Recuperado em 5 de junho, 2014, de <http://www.wikiart.org/en/sol-lewitt/cube-structure-based-on-five-modules-1972>



Imagem 36: Sol LeWitt (1975). 8 Part Cube. Recuperado em 5 de junho, 2014, de <http://www.wikiart.org/en/search/8%20Part%20Cube/1#supersized-search-285091>



Imagem 37: Sol LeWitt (1976). Corner Piece Nº 2. Recuperado em 5 de junho, 2014, de <http://www.wikiart.org/en/sol-lewitt/#supersized-featured-285105>



Imagem 38: Sol LeWitt (1976). Corner piece Nº4. Recuperado em 5 de junho, 2014, de <http://www.wikiart.org/en/search/Corner%20piece/1#supersized-search-323094>

A *Modular art*<sup>56</sup> (tradução livre: Arte Modular) e a *mass customization* (customização em massa) partilham a síntese de duas qualidades opostas: por um lado, o conceito de modularidade implica uma oferta limitada de módulos idênticos, como só a produção industrial pode proporcionar; por outro lado, a capacidade do indivíduo (criador, ou espectador/utilizador numa qualquer relação interativa com o objeto) para rearranjar estes módulos, no objeto de arte/produto de *design*, baseando-se em critérios estéticos, reinjetando uma dimensão puramente subjetiva no ato criativo que transcende o criador. No contexto da arte modular interativa vale a pena referir o *Studio for A.R.T. and Architecture*, uma firma de Nova-York, dirigida por Donald Rattner. Rattner realizou *design* modular para escultura mural, pinturas rotativas, tapeçarias e livros de artista. Para tornar conhecido estes trabalhos e o de outros *modulartists* (tradução livre: artistas modulares), no mercado, Rattner fundou A.R.T. (art-rethought), uma loja de arte focado no trabalho co-criativo e modular, também *online* (ver: <http://www.module-r.com/>). Nos seus próprios escritos Rattner enfatizou o aspeto pós-industrial das mais recentes tendências na arte modular, cunhando o termo “New Industrialism” (tradução livre: Novo Industrialismo) que significa customização em massa, produção *on demand*, *open innovation*, *design* co-criativo, télé-fabricação, robótica e outras tecnologias derivadas do computador que estão a redefinir como se produz e distribui no mercado global.

<sup>56</sup> A *Modular art* é arte criada ao juntar unidades standarizadas (módulos) para formar composições maiores e mais complexas. Na *ModulArt*, um ramo da *Modular art*, a modularidade significa a capacidade de alterar o trabalho ao reconfigurar, adicionar e/ou remover as suas partes. Algumas experiências isoladas em *ModulArt* foram feitas nos anos cinquenta, mas nos anos noventa variados artistas exploraram esta forma de arte flexível, cocriativa e customizável (personalizável). Dentro desta categoria podem-se considerar trabalhos de artistas como Leda Luss Luyken. O teórico e historiador de arte Denys Zacharopoulos falou da *ModulArt* como “a new way of motion in painting” <http://en.wikipedia.org/wiki/ModulArt>

O site 'MODULE R, The Criative store' (<http://www.module-r.com/>), oferece exemplos ilustrativos, um dos quais - *Free Universal Connector Kit* - de F.A.T. (acrónimo de - *Free Art & Technology Lab*) - combina uma série de jogos construtivos, de culto, no mercado americano.

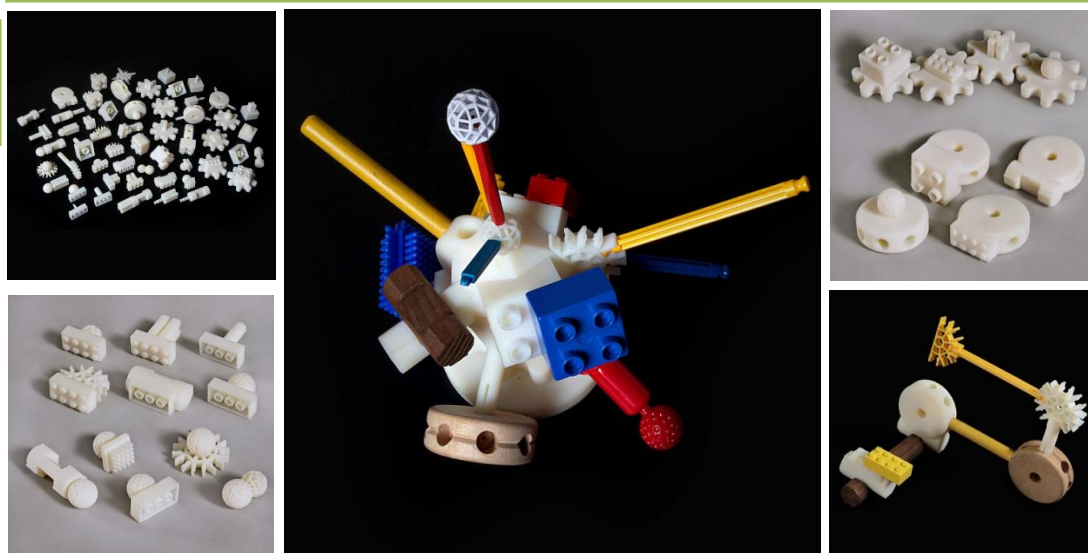


Imagem 39: Free Universal Connector Kit de F.A.T. Recuperado em 10 de junho, 2014, de <http://www.module-r.com/shop/free-universal-connector-kit-by-f-a-t.html>

Os conhecidos jogos construtivos (ou de construção) *open-ended* - LEGO, Duplo, Fischertechnik, Gears! Gears! Gears!, K'Nex, Bristle Blocks, Lincoln Logs, Tinkertoys, Zome, e Zoob - são, em si, sistemas fechados, ou seja não permitem a conexão entre si ou com outros produtos. Assim este *Free Universal Connector Kit* vem permitir conectar todos estes jogos aumentando infinitamente não só a junção de *designs* diferentes mas também um sem fim de possibilidades construtivas, customizadas e personalizadas cujas aplicações só nos cabe imaginar. Mais curioso, ainda, é que o *site* disponibiliza um ficheiro, sem pagar, que permite em qualquer impressora 3D (como Makerbot, RepRap, Ultimaker, or Printrbot), “fabricar” os conectores. Outra opção é enviar o file para um service de impressão *online* 3D.

### II.1.3 - Jogos de construção como metodologia didática

Será possível ensinar a criatividade a partir dos jogos de construção?

Não existe programa ou método de aprendizagem mas sim uma política pedagógica que consiste numa relação com o saber experimentar e partilhar problemáticas. A arte surge como ponto de vista, o que implica primariamente um processo de aprender, uma relação com os objetos, com os modos de ação e consigo próprio.



Segundo Deleuze (1968/1988) *“Nada aprendemos com aquele que nos diz: faça como eu. Nossos únicos mestres são aqueles que nos dizem: ‘faça comigo’ e que, em vez de nos propor gestos a serem reproduzidos, sabem emitir signos a serem desenvolvidos no heterogêneo”*

Neste caso, o professor deixa de ser o centro do processo ensino-aprendizagem para passar a ser um instrutor e orientador.

Existe uma constante correlação, em termos de inovação, entre problema e solução, processo e produto. A ação tem um lugar na aprendizagem, a de detetar problemáticas para se encontrar a melhor forma de as solucionar.

O mundo e as sociedades que o constituem estão em constante mudança sendo essencial uma atenção suplementar aos signos que chegam até nós e ao tempo de permanência dos mesmos. Desta forma, não é suficiente uma atenção única à função e ao valor do uso do objeto.

Aprender a criar é algo forçado pelo território onde habitamos mas também pelas nossas experiências atuais.

A aprendizagem criativa também exige uma disciplina que diz respeito à necessidade de nos empenharmos na descoberta dos conceitos. A habilidade depende da prática com o objeto, o que implica utilizá-lo, modificá-lo e até destruí-lo. Embora a disciplina, seja um princípio de apoio à criatividade, não assegura que esta ocorra.

Os jogos de construção são utilizados para explicar, exemplificar e introduzir o que se pretende ensinar e com a adesão a esta prática pode-se aprender com mais eficácia e com melhores resultados.

Segundo J. Château, publicado na obra “L’enfant et le jeu”, os jogos de construção são um interesse para o indivíduo a partir dos dois anos de idade.

Estes, servem como ferramenta para propiciar flexibilidade e criatividade fazendo com que o aluno explore, pesquise e sobretudo se sinta encorajado a usar o pensamento criativo ampliando o universo, satisfazendo a curiosidade, alimentando a imaginação e estimulando a intuição. Todos esses fatores, por sua vez, contribuem para a aprendizagem da área do *design*.

Para Pierre Ferran, François Mariet e Louis Porcher na obra “Na escola do jogo” (1980) há uma forma de classificar os jogos pedagógicos, tendo por base as principais taxinomias (a de B. S. Bloom) e as teorias de Piaget das fases do desenvolvimento mental. Segundo o quadro de Ferran, Mariet e Porcher, os jogos de construção são propícios para o desenvolvimento das capacidades sensoriomotoras e servem para um desenvolvimento de competências nos dois estágios, identificados por Piaget, como operações concretas e operações formais (ou proposicionais).

Para um uso prático desta classificação elaboraram um esquema sucinto, o qual deve ser utilizado pelo professor para se orientar:

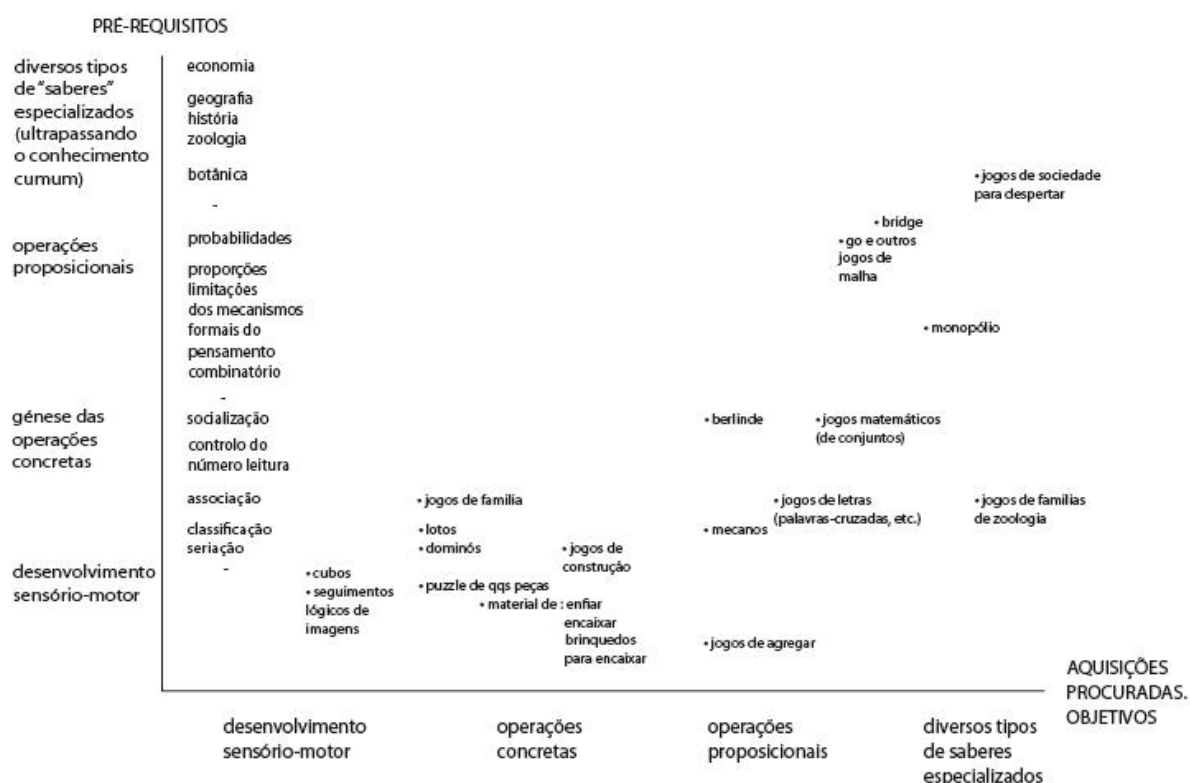


Tabela 1: Classificação dos vários tipos de jogos segundo o desenvolvimento que proporcionam.

Jean Jacques Rousseau defendia “*Não deis a vosso aluno nenhuma espécie de lição verbal: Só da experiência ele deve receber*” (Emílio ou Da Educação, p. 78.)

Todos estes jogos podem ser usados como método de ensino pois são uma ótima opção para estimular a memória, o raciocínio e a criatividade dos alunos.

Claparède (1909) afirma que:

Não é, pois, nada absurdo pensar que o jogo possa ser uma etapa indispensável para a aquisição do trabalho. E a observação demonstra que o é, na verdade. Não há, contudo, entre o jogo e o trabalho, a oposição radical que a Pedagogia tradicional supõe. (p. 28.)

Cabe-nos, assim, abordar tanto a taxonomia de Bloom (ou taxonomia dos objetivos educacionais) como os estágios de desenvolvimento de Piaget, neste último caso, concentrando os nossos esforços de compreensão no que diz respeito a estes últimos estágios o das - *operações concretas* e o das *operações formais*, adiantando, desde já, que: as competências em *operações concretas* dizem respeito, ao desenvolvimento das crianças, da noção de tempo, espaço, velocidade, ordem, causalidade, entre outros (existe, deste modo, uma representação daquilo que é imediato/concreto para uma abstração); as *Operações formais* ou *proposicionais* compreendem o desenvolvimento de capacidades em lógica e matemática (recorre-se à junção de proposições usando conectivos e regras que permitam chegar a determinadas fórmulas). Assim,

também no sentido de entender melhor as características de desenvolvimento da faixa etária que nos ocupa, terceiro ciclo do ensino básico (dos 11 aos 15 anos) e, em concreto, o 8º ano - (dos 12 aos 13 anos) e uma vez que o último estágio identificado e descrito por Piaget é situado a partir dos 12 anos até ao resto da vida, procuraremos estudos e autores que se tenham debruçado com mais profundidade nos anos iniciais da puberdade e adolescência, e abordado mais especificamente o papel da imagem no desenvolvimento, nomeadamente Henri Wallon, Jerome Bruner e Erik Erikson.

#### II.1.4 - Estágios de desenvolvimento - Henri Wallon, Jean Piaget, Jerome Bruner e Erik Erikson.

Apresenta-se no seguinte quadro uma síntese dos vários estádios de desenvolvimento identificados por estes autores:

Henri Wallon (1876-1962)	Jean Piaget (1896- 1980)	Erik Erikson (1902-1994)	Jerome Bruner (1915 - )
<b>Estádios Impulsivo e Emocional</b> (0 –1 anos) - Impulsividade Motora - Estádio Emocional	<b>Sensório-Motor</b> 0-18/24 meses	<b>Confiança vs. Desconfiança</b> Nascimento aos 24 meses	<b>Representação Motora</b> 0 aos 3 anos
<b>Sensório-Motor e Projectivo</b> (1-3 anos) - Actividade circular - Exploração do mundo e dos objectos e a inteligência das situações. - A imitação e o simulacro	- Construção do sujeito e do objecto.	<b>Autonomia vs. Vergonha</b> Dos 2 aos 3 anos Manifestações posteriores de esperança, etc.	A criança compreende melhor o que o rodeia, verifica-se a predominância da acção.
<b>Personalismo</b> (3-6 anos) - Noção de corpo próprio - Sociabilidade e consciência de si - Crise de opinião e evolução personalista	<b>Pré-Operatório</b> 2-7 anos - A aquisição da capacidade de simbolizar.	<b>Iniciativa vs culpabilidade</b> Dos 4 aos 6 anos Manifestações posteriores de vontade.	<b>Representação Icóica</b> 3 aos 9 anos são utilizadas as imagens para representar o mundo circundante.
<b>Categorial</b> (6-11 anos) - Estrutura original do pensamento da criança e sincretismo - Evolução da representação das coisas - Evolução da representação do real - Evolução intelectual e as suas condições	<b>Operações Concretas</b> 7 -11/ 12 anos - A emergência da capacidade de operar.	<b>Realização vs. Inferioridade</b> ( <i>indústria vs. Inferioridade</i> ) Dos 6 aos 12 anos Manifestações posteriores de propósito.	<b>Representação Simbólica</b> 10 anos em diante Capacidade de tradução da experiência em termos linguísticos, a linguagem como factor e consequência do desenvolvimento cognitivo.
<b>Puberdade e adolescência</b> - A personalidade polivalente - A crise da puberdade - A consciência de si	<b>Operações Formais</b> 11/12 - 15/16 anos - A possibilidade de realizar operações de operações e de trabalhar a partir de hipóteses; emergência de uma lógica e de uma matemática pura.	<b>Identidade vs. difusão</b> Dos 13 aos 18 anos Manifestações posteriores de competência. <b>Intimidade (moratória e realização) vs. Continuação da Difusão</b> Dos 18 anos ao Ensino Superior <b>Intimidade vs. Isolamento</b> Jovem Adulto	
Perspectiva Psicogenética (estádios)	Epistemologia genética (estádios)	Desenvolvimento psicossocial (etapas)	Aprendizagem por Descoberta

Quadro 2: Desenvolvimento Pessoal – Estádios de Henri Wallon, Jean Piaget e etapas de Erik Erikson<sup>54</sup>

Tabela 2: Desenvolvimento pessoal nos Estádios de Henri Wallon, Jean Piaget e etapas de Erik Erikson<sup>57</sup>

<sup>57</sup> Retirado de ROSA, E. M. F. (2009). *Representação do Conceito de Criatividade dos Pré-Adolescentes nas Artes Visuais*. Mestrado em educação artística, Universidade de Lisboa, Faculdade de Belas-Artes, Lisboa.

#### II.1.4.1. - Henri Wallon - estádios categorial e da puberdade e adolescência.

Henri Wallon (França, 1879 - 1962/ filósofo, médico e psicólogo), descreveu o seu sistema de estádios ou “*etapas da personalidade na criança*”, identificando - o estágio **impulsivo e emocional**; o estágio **sensorio-motor e projectivo**; o estágio do **personalismo**; estágio **categorial**; estágio da **puberdade e da adolescência**. Apenas nos debruçaremos sobre o *estádio categorial* e *estádio da puberdade e da adolescência* de Wallon, uma vez que são estes que enquadram a faixa etária da amostra em estudo (8º ano).

No **estádio categorial** em crianças da faixa etária entre os 6 e os 11 anos (primeira etapa) verifica-se uma evolução no domínio da percepção e do conhecimento. A partir dos 9-10 anos, na etapa do **pensamento categorial** (segunda etapa), caracterizada pela representação das coisas e do real, marcado pelo início do conhecimento da apropriação das formas e dos conceitos - **faculdade de representação** (é agora capaz de descrever as imagens percebidas, embora com alguns constrangimentos na análise, na composição e concepção do todo). Numa segunda fase identifica a comparação caracterizada pelo metamorfismo das imagens. Assim, a analogia e o metamorfismo apresentam-se-nos como pensamentos concretos e a **comparação** como refere Wallon (1938), citado por Tran-Thong (1987)<sup>58</sup>, “*já não está no plano do conhecimento concreto, mas sim opera sobre ideias ou imagens. Ela retira do objecto imagens que lhe sejam comuns ou não com outros. Pressupõe portanto simultaneamente o poder de o decompor em imagens, as quais traduzem os seus diversos motivos de semelhança ou de diferença*” (Tran-Thong, 1987, apud Rosa, 2009). A criança a partir desta faculdade torna-se capaz de caracterizar um objeto, de o ordenar e categorizar. Para Wallon (1938) conhecer é operar. As operações do pensamento verificam-se por intermédio das categorias de forma conducente para uma representação do mundo exterior, cujo suporte é a linguagem corrente ou intelectual. Assim, os **símbolos** são o suporte das **operações mentais** as quais através das imagens ou noções implicam um ato mental, o qual pode ser concreto e abstracto. A forma e o conteúdo do pensamento, são na faixa etária dos **9-10 anos**, uma antevisão do aparecimento do simbolismo operatório, caracterizado pelo conhecimento racional das coisas (Tran-Thong, 1987, apud Rosa, 2009). Ao confrontarmos Piaget e Wallon, identificamos pontos comuns, nas etapas da evolução intelectual, em concreto nesta etapa dos **9-10 anos**, nomeadamente um paralelo com as operações concretas de Piaget e na forma como identificam a inteligência como operatória.

O estágio da **puberdade e da adolescência**, a partir dos onze, doze anos, começa como uma nova fase, existe uma maior curiosidade do mundo exterior, as preocupações com o seu *eu* interior, de forma a complementar-se enquanto pessoa. As dúvidas, as preocupações metafísicas e científicas, alternam-se de tal forma que se transformam em raciocínio e combinações mentais. Seria assim um estágio ideal para estimular a autoexpressão/expressão identificados por Ballón como uma das características da criatividade.

---

<sup>58</sup> TRAN-THONG (1987) - *Estádios e conceito de estágio de desenvolvimento da criança na psicologia contemporânea*. Biblioteca das Ciências do Homem. Porto: Edições Afrontamento, Vol.1.p.245)

#### II.1.4.2. - Jean Piaget - estágios operatório-concreto e operatório-formal

**Jean Piaget** (Suíça, 1896 - 1980/psicólogo e epistemólogo) desenvolve uma teoria para explicar a forma como a inteligência humana se desenvolve que vem revolucionar as teorias sobre o desenvolvimento intelectual, tendo a criança como “sujeito epistémico” isto é, o centro das atenções. Piaget subdivide o desenvolvimento intelectual em quatro estágios:

<b>Estágios de Desenvolvimento:</b>
<b>Estágio Sensório-motor</b> <sup>59</sup> - 0 a 24 meses - Introdução a língua, moral, egocentrismo. Não reconhece sua própria imagem.
<b>Estágio Pré-operatório</b> <sup>60</sup> - 02 a 7 anos - Início da construção das relações de causa e efeito e de símbolos.
<b>Estágio Operatório-concreto</b> - 08 a 12 anos - Sentimento de necessidade, ação interiorizada reversível, organização lógica do pensamento.
<b>Estágio Operatório-formal ou proposicional</b> - 12 anos à Fase Adulta - Trabalho com hipóteses, pensamento lógico, reversível e operatório, em cima de proposições frases e hipóteses.

Centramo-nos-emos no estágio operatório concreto e no operatório formal.

##### **Estágio operatório-concreto (dos 8 aos 11/12 anos)**

É neste estágio que se tem noção de volume, peso, substância e número. Assim, o indivíduo torna-se capaz de ordenar elementos pelo seu tamanho e por consequência estruturar o mundo de um modo lógico. A nível social já se identifica uma hierarquia em que fazendo parte de grupos pode ser permitida a chefia. Estes indivíduos já são regrados e identificam

---

<sup>59</sup> Este período caracteriza-se pela ausência da função semiótica, ou seja, centrada nos signos. A inteligência progride através das percepções e das ações, isto é, a inteligência está aliada sempre à parte prática. A sua linguagem vai da repetição de sílabas à palavra-chave para identificar o que quer. A nível social, o indivíduo isola-se e demonstra-se indiferente ao que o rodeio.

<sup>60</sup> O **Estágio Pré-operatório** compreende dois períodos: **a) Período Simbólico** (dos 2 anos aos 4 anos) A função semiótica leva ao aparecimento da linguagem, do desenho, da imitação e da dramatização. Assim, começam a produzir-se imagens mentais sendo considerado o período da fantasia. Tomando partido das imagens mentais o ser pode transformar, na sua imaginação, um objeto presente em outro objeto qualquer. Neste período, a linguagem surge como monólogo coletivo, ou seja, não há uma discussão de ideias, cada um diz uma frase que pode não estar associada ao que o outro disse. Por vezes, até falam em simultâneo. A nível social há um isolamento mas com tendências coletivas, o indivíduo muda de parceiros frequentemente sem haver necessidade de uma liderança. / **b) Período Intuitivo** (dos 4 anos aos 7 anos) - Nesta fase subsiste a intenção de arranjar explicação para tudo o que nos rodeia, esta é a conhecida pela “*fase dos porquês*”. A fantasia e o real são diferenciados e o seu ponto de vista é o centro do seu pensamento. Em relação à linguagem o diálogo já se torna uma possibilidade, as conversas não são polongadas mas já existe uma resposta à frase do outro.

compromissos. O diálogo pode acontecer apesar de não se discutirem pontos de vista diferentes a fim de tirar uma conclusão consonante.

#### **Estágio operatório-formal / proposicional (dos 12 em diante)**

Neste período, dá-se o apogeu do desenvolvimento da inteligência ligado à dedução e lógica. Este pensamento possibilita a dialética alcançando um nível de discussão superior, em que se pode alcançar uma concordância entre pares. A nível social pode-se identificar o agrupamento mas com princípios de coadjuvação, entreaajuda e reciprocidade.

#### **II.1.4.3. - Jerome Bruner - estádios da representação simbólica**

**Jerome Bruner** (EUA, Nova Iorque, 1915 / psicólogo e professor), à semelhança de Piaget, procurou tipificar no desenvolvimento cognitivo, uma série de etapas: até aos três anos a criança, passa pelo **estádio** das **“Representações Motoras”**<sup>61</sup>, dos três aos nove anos, faz uso da **“Representação Icónica”**<sup>62</sup>, e a partir dos dez anos, acede ao estágio da **“Representação Simbólica”**<sup>63</sup>.

Bruner identifica quatro **princípios congénitos** nas crianças: a **motivação** (todas as crianças têm uma “vontade de aprender” intrínseca), a **estrutura** (a estrutura/o tema pode ser organizado de forma a facilitar a aprendizagem), a **sequência** (sequência será o encadeamento que se dá para melhor compreender determinado tema) e o **reforço** (reforço será o *feedback*, sobre a aprendizagem que estamos a fazer). Os princípios de Bruner têm como finalidade, a aprendizagem pela descoberta, como forma do desenvolvimento do pensamento criativo.

#### **II.1.4.4. - Erik Erikson - etapa da Realização vs. Inferioridade**

**Erik Erikson** (Alemanha, 1902 - 1994/ psiquiatra e psicólogo) desenvolveu a sua teoria psicossocial, unindo aspectos da personalidade e do desenvolvimento, num conjunto de oito etapas, nas quais, a criança passa por uma crise psicossocial, propondo assim uma “continuidade da experiência” do ego, que tem em conta os aspectos biológicos, individuais e sociais. Para

---

<sup>61</sup> *“ação como forma de representação da realidade representar o mundo é tocar, manipular, deslocar.* Recuperado em 4 de junho, 2014, de <http://www.mat.uc.pt/~guy/psiedu2/bruner>

<sup>62</sup> *“o ensino básico deve privilegiar a representação icónica (observação directa e através de gravuras, filmes, ...), a par de actividades de manipulação de objectos e materiais e, sobretudo na fase final, com progressivo recurso ao modo de representação simbólico”.* Recuperado em 4 de junho, 2014, de <http://www.mat.uc.pt/~guy/psiedu2/bruner>

<sup>63</sup> *“o ensino secundário deve privilegiar a representação simbólica (formas condensadas de pensamento, símbolos) e o recurso ao raciocínio hipotético-dedutivo”.* Recuperado em 4 de junho, 2014, de <http://www.mat.uc.pt/~guy/psiedu2/bruner>

transitar, à etapa seguinte, o indivíduo irá resolver uma crise que o irá influenciar na sua capacidade de resolver conflitos durante toda a sua vida, procurando o equilíbrio.

O jovem na faixa dos **12-13** anos situa-se na etapa da **Realização vs. Inferioridade**<sup>64</sup> ou **Período de Latência** encontrando-se pronto para uma aprendizagem ativa. Esta é uma etapa socialmente mais decisiva, uma vez que implica a partilha de acções com o outro. É à escola que cabe o papel de motivar os alunos para este tipo de aprendizagem.

### **II.1.5. - Jogos de construção - que competências estimulam?**

Os jogos de construção podem ser usados como método de ensino pois **estimulam a memória, o raciocínio e a criatividade** dos alunos.

Estes podem ser utilizados para explicar, exemplificar e introduzir o que se pretende ensinar permitindo assim uma aprendizagem mais eficaz e com melhores resultados.

Este tipo de jogos levam ao **desenvolvimento da flexibilidade e criatividade** fazendo com que o utilizador **explore, pesquise e use o pensamento criativo**, satisfazendo a curiosidade, alimentando a **imaginação e estimulando a intuição**.

Os jogos construtivos, tem a particularidade de **desenvolverem o pensamento lógico e dedutivo**. Pensamento este que leva à capacidade de resolução de problemas.

Todos esses fatores contribuem para a aprendizagem da área do *design* e por sua vez da criatividade.

---

<sup>64</sup> “Nesta fase a criança necessita controlar a sua imaginação exuberante e dedicar a sua atenção à educação formal. Ela não só desenvolve um senso de aplicação como aprende as recompensas da perseverança e da diligência.

O prazer de brincar, o interesse pelos seus brinquedos são gradualmente desviados para interesses por algo mais produtivo utilizando outro tipo de instrumentos para os seus trabalhos que não são os seus brinquedos.

Também neste estágio existe um perigo eminente que se caracteriza pelo sentimento de inferioridade aquando da sua incapacidade de dominância das tarefas que lhe são propostas pelos pais ou professor.” Recuperado em 18 de maio, 2014, de <http://caminhodapsicologia.webnode.com.pt/erik-erikson/>.

## II.1.6 - Levantamento e catalogação dos jogos construtivos no mercado.

Para além dos Presentes de Fröbel já descritos neste ponto, faz-se um levantamento de alguns jogos construtivos existentes no mercado. A partir dos catálogos, manuais de instruções e pesquisa na internet, identificam-se as características de cada um deles. Para vislumbrar o que estes jogos permitem, procuraram-se imagens estáticas e vídeos de utilizadores em interação com os jogos. Perceber a funcionalidade de cada jogo, as suas características específicas, nomeadamente no que toca às faixas etárias, número de peças, possibilidades de construção, torna-se fundamental para esta investigação.

Magneatos Curves 50  
Piece Set  
By: Guidecraft

Magneatos Curves

Oferece uma alternativa de construção magnética, diversão e construção.

**Idade recomendada:** 18 meses ou mais.

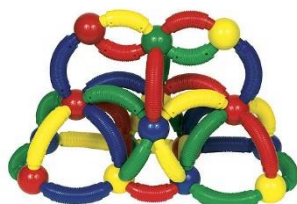


Imagem 40: Interação com o jogo Magneatos.

Vídeo onde se pode observar o uso do Magneatos Curves:

<http://www.youtube.com/watch?v=fxiykUrig4A>



### Meccano - Easy tool box

By: Meccano

### Meccano - Easy tool box



O Meccano é um sistema de construção que inclui tiras reutilizáveis de metal, placas, ângulos, rodas, eixos e engrenagens, com porcas e parafusos para ligar as peças. Este permite a construção de modelos de trabalho e dispositivos mecânicos.

**Idade recomendada: 3 anos ou mais.**

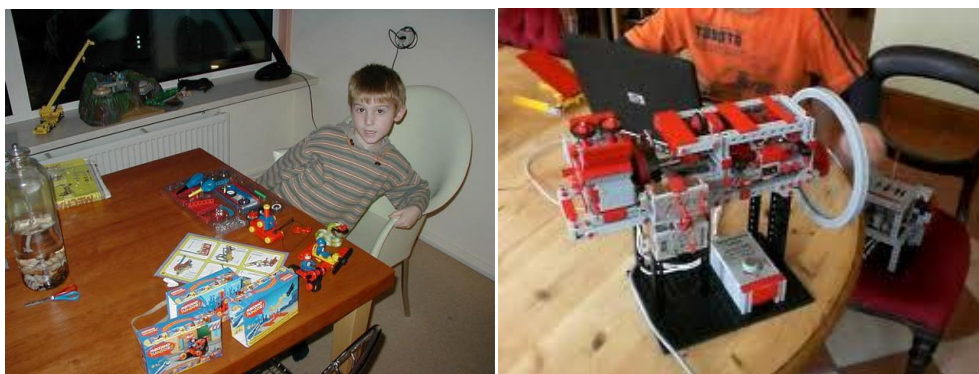


Imagem 41: Relação do jogo Meccano com o utilizador.

Vídeos onde se pode observar o uso do Meccano:

<http://www.youtube.com/watch?v=TwOTiQtchek>

<http://www.youtube.com/watch?v=luaMGXCmZVM>

<http://www.youtube.com/watch?v=qDzUgqBL86Q>

## LEGO

By: Iris USA

## LEGO



Tem várias peças e de diferentes tamanhos, permitindo construções criativas. É constituído por peças de diferentes tamanhos com encaixe e placas para base.

**Idade recomendada:** 5 anos ou mais.



Imagem 42: Jogo Lego inserido no ambiente.

Vídeos onde se pode observar o uso do Lego

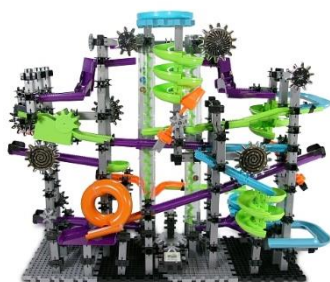
<http://www.youtube.com/watch?v=8l1LQOCRL8M>

[http://www.youtube.com/watch?v=m9eFQ\\_4WIP8](http://www.youtube.com/watch?v=m9eFQ_4WIP8)

<http://www.youtube.com/watch?v=8qOH3GoCjG0>

Techno Gears Marble  
Mania Genius (Dual  
Power Lifters)  
By: The Learning  
Journey

Techno Gears Marble Mania  
Genius



Este conjunto de alta tecnologia inclui mais de 500 peças. Uma vez construído, pode-se assistir a piruetas de berlindes, sons eletrônicos, “loops” e engrenagens rotativas.

**Idade recomendada: 8 anos ou mais.**



Imagem 43: Uso do jogo Techno Gears.

Vídeos onde se pode observar o uso do Techno Gears:

<http://www.youtube.com/watch?v=t51QPf6KVZ4>

<http://www.youtube.com/watch?v=iiqXkElHF34>

[http://www.youtube.com/watch?v=xd1a0\\_LkrLk](http://www.youtube.com/watch?v=xd1a0_LkrLk)

ZOOB Modeling System  
(set of 250)  
By: Infinitoys

## ZOOB Modeling System

Um sistema de modelagem  
por encaixe de peças.  
É constituído por 250 peças  
Zoob, 6 guias de instrução.  
**Idade recomendada: 18  
meses ou mais.**



Imagem 44: Possibilidades de uso do jogo ZOOB.

Vídeos onde se pode observar o uso do ZOOB:

<http://www.youtube.com/watch?v=yIFsmtL2bv8>

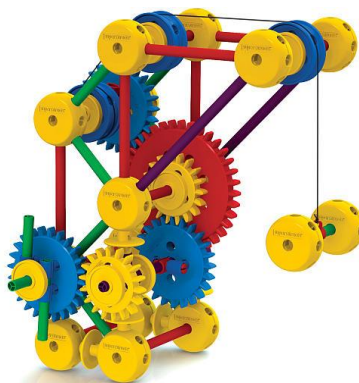
<http://www.youtube.com/watch?v=gadpr6N9r7g>

<http://www.youtube.com/watch?v=TEX8A6mwvAw>

**Superstructs Wacky  
Machines**

By: WABA Fun

**Superstructs Wacky Machines**



O conjunto dispõe de 175 peças de plástico durável, incluindo 16 grandes engrenagens e os planos para a construção de sete modelos. Há a possibilidade de usar a imaginação e criar um engenho personalizado.

***Idade recomendada: 3 anos ou mais.***



Imagem 45: Relação do Superstructs com o utilizador.

Vídeo onde se pode observar o uso do Superstructs:

<http://www.youtube.com/watch?v=1Ox08vwvMUY>



K'NEX

By: K'NEX

### K'NEX - K'NEX 6 foot Ferris Wheel Building Set



K'NEX é constituído por uma série de módulos de encaixe que permite a construção de estruturas complexas.

**K'NEX 6 foot Ferris Wheel Building Set:** Com 8.550 peças coloridas, é o maior edifício K'NEX. Permite ao utilizador seguir instruções, codificadas por cores, para construir a roda-gigante. Tem um motor de *plug-in* para fazer a roda girar. K'NEX é recomendado para construtores especializados. **Idade recomendada: 16 anos ou mais.**



Imagem 46: Relação do utilizador com o jogo K'nex.

Vídeos onde se pode observar o uso do K'NEX:

[http://www.youtube.com/watch?v=-PVMUlomJgk&feature=c4-overview&list=UUAW4tYz4mtz3T1R2sIb\\_B3w](http://www.youtube.com/watch?v=-PVMUlomJgk&feature=c4-overview&list=UUAW4tYz4mtz3T1R2sIb_B3w)

<http://www.youtube.com/watch?v=asgV1Sy1bjo>

### II.1.6.1 - A escolha de K'NEX.

Pesquisando benefícios para o desenvolvimento das crianças e adolescentes, dos jogos construtivos, encontramos com os seguintes argumentos de educadores, no próprio *site* da K'NEX:

- **Renee Thompson**, Diretor de Educação, Kiddie Academy em [www.kiddieacademy.com](http://www.kiddieacademy.com):

“Playing with construction vehicles provides a natural way for children to learn about science and experiment with simple machines, such as inclined planes, pulleys, pendulums, levers and gears. Playing with age-appropriate tools (hammer, nails, screwdrivers and screws) promotes hand-eye coordination and small motor development. In addition, children who build with construction materials are exploring math concepts such as spatial relationships, shape recognition, measuring and comparing size and length. Teamwork, creativity, perseverance and problem-solving skills can also be enhanced through construction projects.” Benefits of building. Children & Construction: The Benefits of Play, <http://www.knex.com/>

- **Dr. Leonisa Ardizzone**, professora de ciência e fundadora de *Storefront Science*, em [www.storefrontscience.com](http://www.storefrontscience.com):

“Construction toys have many benefits for young children. Building with a variety of materials encourages play and early engineering skills. A few benefits include:

- fine motor skill development
- pattern making/understanding
- understanding of cause and effect (build...fall down...)
- principles of engineering including beams, columns and load
- impermanence--something that gets built eventually gets taken apart
- cooperation--if working with peers
- working with a variety of materials
- testing and experimentation
- creativity and design process

As children get older, construction toys can help them understand math and science concepts—making the abstract concrete.” Benefits of building. Children & Construction: The Benefits of Play. <http://www.knex.com/>

- **Jennifer Little, Ph.D.**, professora de estágios pré-K-12 durante quarenta anos e fundadora de Parents Teach Kids em [www.parentsteachkids.com](http://www.parentsteachkids.com):

“The short term benefits of construction toys are:

- occupying time and making noise (solves a lot of problems kids have being young and inarticulate)
- learning about gravity and spatial relationships
- conversation (kids often talk with themselves or at the toys during play if no one else is around)
- eye-hand coordination
- fine and gross muscle control
- creativity (imagination is most of what they construct as the final products rarely look as intended)

The long term benefits of construction toys are all related to the above benefits. Many children are hand-on learners and enjoy refining the skills needed to perfect construction: measurement, adjusting tools and products to the specific needs, having confidence to attempt actual construction/repair projects (believing in self and abilities).” Benefits of building. Children & Construction: The Benefits of Play. <http://www.knex.com/>

Assim todos os educadores mencionam que os jogos construtivos ou de construção beneficiam as crianças na aquisição de uma série de competências que lhe serão úteis ao longo da vida, contemplando o *design* e a criatividade e reconhecendo que existem crianças que privilegiam, face a outras, o trabalho manual. Embora estes educadores não façam a distinção, outros investigadores identificaram dois extremos de relação com o mundo, no que toca à interrelação que as crianças estabelecem com o mesmo - os Hápticos (usam todos os sentidos para se apropriarem da complexidade do mundo que os rodeia) e os Visuais (no sua procura, pelo sentido do mundo, confiam na visão). Estes brinquedos estimulam para além da visão o tacto (especialmente desenvolvendo a motricidade fina), permitem aprender códigos e conceitos a partir do concreto e permitem, tal como a sua categorização manifesta, construir algo e exercitar a faculdade da imaginação, a oralidade (a contar histórias para si próprio ou para os adultos) e múltiplas representações do mundo que exigem poder de abstração (do tridimensional para a bidimensionalidade do plano e da “linha” e a unidimensionalidade do “ponto”). Eventualmente quando feitos com determinados tipos de madeiras, criteriosamente escolhidas, estimulam também o olfacto (a maioria dos brinquedos atuais, inclusive o K’nex são feitos de plástico ou metal, excepto aqueles que pretendem manter as suas referências históricas).

Também é interessante ouvir a história de como surgiu o K’NEX. Joel Glickman, quando estava num casamento barulhento e cheio de gente, em 1990, começou a brincar com palhinhas embrenhando-se no explorar das possibilidades destas. Em 1992 levou ao popular *rod & connector building system* conhecido como K’NEX. À medida que o K’NEX cresceu surgiram os conjuntos e adaptaram-se rodas, roldanas e engrenagens de forma a permitir às crianças construírem veículos, montanhas russas e outras criações complexas ou até inovadoras. Estes conjuntos são acompanhados de instruções baseadas em cores, o que as torna fáceis de seguir, para que os construtores consigam chegar ao modelo proposto. Hoje, a K’NEX continua a apostar em conjuntos para construir objetos (estruturas) complexas. A família de *brands* (marcas) da K’NEX expandiu-se para incluir - *K’NEX Building Sets*; *K’NEX Thrill Rides*; *K’NEX Education* projetados para o *America’s STEM building solution* (*STEM* é o acrónimo para - Science, Technology, Engineering and Math); *Lincoln Logs*®; *Tinkertoy*®; *NASCAR*®; *Angry Birds*™; *Mario Kart Wii*™; *Mario Kart 7*™; *Super Mario*™; *PacMan*™ e mais.

### **SOBRE K’NEX EDUCATION<sup>65</sup>:**

*K’NEX Education* desenvolve jogos de construção (conjuntos) especificamente projetados para programas de ensino baseados no STEM (Educação em: *Science, Technology, Engineering and Math*) para serem utilizados nas aulas do 1º ciclo, ensino básico e secundário. Os conjuntos fazem-se acompanhar de guias (instruções) para os professores que incluem sugestões de várias atividades, objetivos, conceitos chave, periódicos e fichas de trabalho. Tudo o que o professor

---

<sup>65</sup> Informação retirada de: K’NEX EDUCATION. ABOUT K’NEX EDUCATION. Recuperado em 1 de junho, 2014, de <http://www.knex.com/knex-education/>



necessita de saber, não só para ensinar os alunos, mas também para avaliar o que eles aprenderam.

#### CARACTERÍSTICAS E BENEFÍCIOS<sup>66</sup> DOS CONJUNTOS K’NEX PARA O ENSINO:

- **Modelos Dinâmicos** - captam o interesse do estudante e motivam-no para aprender;
- **OPORTUNIDADES DE APRENDIZAGEM *HANDS-ON*** - estimula o questionamento e pesquisa científica, investigação e experimentação. Requer dos estudantes que se tornem ativos participantes e não aprendizes passivos.
- **Réplicas de Máquinas do mundo real/Estruturas** - Ajudam os estudantes a relacionar os conceitos com o mundo em que vivem;
- **INQUIRY-BASED CURRICULUM** - Desafia os estudantes a aplicar métodos e técnicas de resolução de problemas e identificação dos mesmos, baseado no sistema de questão-resposta.
- **Alinhamento com os *Standrds para a Educação*** - estão alinhados com os *standards* de ensino das Agências de qualidade nacionais para cada área disciplinar do STEM - *National Science, Technology, Engineering & Math standards*. Uma vez que se trata de material didático para usar nas aulas, os conjuntos da K’NEX baseiam-se estão alinhados com os *standards* da ITEEA, dda NSES e da NCTM - ITEEA - *Standards for Technological Literacy: Content for the Study of Technology* (Grades K - 8 = 8º ano do EB); NSES - *National Science Education Standards* (Grades K - 8 = 8º ano EB); CCM - *Common Core State Standards for Mathematics in Grades 3 - 8*;
- **Instruções de construção codificadas em cores** - *permitem aos estudantes de vários níveis de ensino participar e serem bem sucedidos*.

Apesar destes conjuntos estarem vocacionados para o ensino das Ciências, Tecnologia, Engenharia e Matemática e não se mencionando, especificamente, quer a arquitetura, quer o *design*, quer as artes visuais, compreende-se esta resposta não só a uma demanda do mercado, mas sobretudo a uma necessidade de aprendizagem ativa e com as próprias mãos (*hands-on activities*), em disciplinas com uma larga tradição de ensino abstrato e através de memorização. Seria, assim, um desafio olhar para estes conjuntos e imaginar/adequar a sua aplicação aos objetivos de aprendizagem, quer do *design* (nas suas várias vertentes), quer das artes visuais. Por esta razão, no ponto seguinte, daremos a conhecer, com mais profundidade, os conjuntos para o ensino do STEM, criados pela K’NEX assim como, em anexo, apresentaremos os guias respetivos de

---

<sup>66</sup> Informação retirada de: K’NEX EDUCATION. ABOUT K’NEX EDUCATION. Recuperado em 1 de junho, 2014, de <http://www.knex.com/knex-education/>

cada conjunto, que apoiam o professor na introdução destes jogos na sala de aula, dando-lhes, também, como garantia os *standards* das Agências nacionais (americanas) para a qualidade do ensino nas áreas disciplinares privilegiadas pelos conjuntos (que podem ser várias das STEM em cada conjunto). Mais à frente, também, mencionaremos um projeto de “apropriação” dos *K’NEX engineering sets*, promovido pelo *STEM North of Scotland* (em e 2009/10 e 2010/11) denominado *K’Nex in the classroom*<sup>67</sup>, em que o objetivo primordial era introduzir os próprios professores a estes conjuntos, através de *workshops* e apoio na sala de aula para professores. No entanto, estes conjuntos, com modelos finais a replicar, não permitem uma experimentação das potencialidades construtivas e criativas que a diversidade e quantidade de peças e sistemas de encaixe e movimento, do K’NEX, poderiam, na realidade, permitir. Observação que não invalida que a criança/adolescente/adulto, ao copiar modelos 3D, não adquira estratégias de conhecimento que lhes permitam utilizar o K’NEX em toda a sua amplitude. Como Paula Rego afirmou “copiar liberta a imaginação”.

No contexto português, na disciplina de Educação Visual em que, no 3º ciclo, as Engenharias são a preocupação central, nas Metas Curriculares de aprendizagem (consultar “Anexo 64 - Metas Curriculares”), para o 9º ano, faria todo o sentido usar estes conjuntos, inclusive no 8º ano, que se centra na arquitetura. Torna-se imperioso colocar a seguinte questão - Podem os jogos construtivos, não apenas o K’NEX, criar futuros engenheiros? Para esta questão encontrámos uma resposta *online*<sup>68</sup>, publicada por ELIZABETH WEISS, a 12 de dezembro de 2013 e, cujo título é exatamente - *CAN TOYS CREATE FUTURE ENGINEERS?*. Falando dos *STEM Toys* (todos os que promovem competências em ciência, tecnologia, matemática e engenharia) refere, Stephanie Oppenheim, a cofundadora do ToyPortfolio.com, uma organização de consumidores independente que revê os *media* e brinquedos destinados às crianças, que descreveu os *STEM Toys*<sup>69</sup> como um desenvolvimento significativo para o ensino destas áreas disciplinares. Menciona que novas empresas estão a produzir brinquedos orientados para o STEM, especificamente destinadas às meninas como o *Roominate* e a *GoldieBox*, procurando atingir este mercado reformulando os jogos construtivos, por exemplo - os Kits Roominate incluem peças de construção modulares em cores como *fúchsia* e verde-azulado que podem criar casas de bonecas e outras estruturas e ser ligadas à eletricidade para acender a luz ou mover; *LittleBits*, é uma “open-source library” de circuitos eletrónicos conectáveis magneticamente, a partir dos quais as crianças podem construir simples dispositivos eletrónicos.

Procurando estabelecer a relação histórica da ciência com os brinquedos, este artigo do New Yorker, menciona que, apesar do acrónimo STEM ser relativamente novo, o fascínio com

---

<sup>67</sup> Informação retirada de: STEM North of Scotland. K’Nex in the classroom. Recuperado em 25 de maio, 2014, de <http://www.stemnorthofscotland.com/stem-north-of-scotland/stem-projects/k-nex-in-the-classroom.html>.

<sup>68</sup> Informação retirada de: The New Yorker. Recuperado em 25 de maio, 2014, de <http://www.newyorker.com/online/blogs/currency/2013/12/can-toys-help-create-future-engineers.html>.

<sup>69</sup> Todos os anos realiza-se a Toy Fair em Nova Iorque, onde aparecem as ofertas STEM e também os STEMmy Awards.

brinquedos de ciência não é de todo recente, mencionando que, em 2012, o *Museum of Modern Art* organizou uma exposição intitulada - “Century of the Child: Growing by Design, 1900-2000,” - que se focava no *design* para crianças e que, para além de mobiliário, roupa e design gráfico, a exposição também mostrava brinquedos que foram, de alguma forma, inovadores, na sua época, entre os quais figuravam - os simples blocos de madeira; as bolas de *crochet* concebidas por Fröbel no séc. XIX e o Omnibot 2000, um robot de controlo remoto, fabricado no Japão nos anos oitenta do séc.XX, que falava e travava objetos nas suas mãos de três dedos. A própria curadora da exposição, Juliet Kinchin, disse que os jogos construtivos e de ciência tinham sido particularmente populares, durante meados do séc. XX, no contexto de concursos internacionais da era do espaço e científicos.

Este artigo refere, também, um professor de educação, na *Eastern Connecticut State University*, Jeffrey Trawick-Smith, dedicado á investigação das brincadeiras das crianças no *Center for Early Childhood Education*, que afirmou que, surpreendentemente tem havido muito pouca investigação sobre a eficácia dos jogos construtivos como ferramentas de aprendizagem. Trawick-Smith e os seus colegas observaram alunos do pré-escolar a brincar com brinquedos específicos e mediram a qualidade dos seus jogos e brincadeiras em categorias como resolução de problemas, interação social e expressão criativa. Uma das suas descobertas pode chegar como uma surpresa para quem propõe e constrói os jogos educativos - durante cinco anos de testagem, o brinquedo que foi mais pontuado, tanto para rapazes como raparigas, foi um conjunto básico de blocos de madeira; esse jogo/brinquedo promove uma enorme quantidade de resolução de problemas e também de pensamento matemático. Outros brinquedos com elevada pontuação em categorias como “resolução de problemas” e “curiosidade e formulação de questões” - que Trawick-Smith, diz poderá ser relevante para o futuro da aprendizagem STEM, incluíram os Tinkertoys e um produto da Lego destinado a crianças pequenas denominado *Duplos*. Filmagens em vídeo da investigação mostram que um pequeno rapaz, ao brincar com um simples conjunto de formas magnéticas, chamado *Magna-Tiles*, necessitou de um plano quadrado para completar a “tiger house” que estava a construir. Quando não conseguiu encontrar uma, no jogo, fez uma combinação de dois triângulos - uma demonstração fascinante de como os jogos construtivos se ligam a conceitos matemáticos, formais e visuais. No fundo prova-se que o que torna os jogos eficazes a promover as competências do STEM não é atingir alvos por género ou um *design* complexo, mas as qualidades de simplicidade e *open-endedness* que permitem a uma criança experimentar e explorar.

Observe-se que, relativamente às conclusões desta investigação, temos que ter em conta que só poderão ser válidas para o pré-escolar e que o investimento que as empresas fizeram, em diferenciação de género alvo, para os STEAM Toys, terão que ter sido, logicamente baseadas num estudo das preferências das meninas de determinadas faixas etárias. Mesmo que nos remetamos ao antigo estudo sobre a criatividade e o ensino das artes visuais de Lowenfeld e Brittain, em que as preferências por determinadas temáticas diferenciavam claramente o género masculino do género feminino do pré-escolar até aos 17-18 anos, mesmo que possamos argumentar que se

tratava de uma geração totalmente diferente da atual - anos cinquenta, no contexto dos Estados Unidos da América. De qualquer forma não podemos ser indiferentes que uma das conclusões da investigação mencionada, pelo menos para a faixa etária do jardim-de-infância, é que os jogos construtivos não necessitam de ser *over-engineered*.

Ainda no artigo *online* mencionado, refere-se também uma professora de psicologia, Kathy Hirsh-Pasek, da Temple University, especialista sobre aprendizagem e desenvolvimento infantil, que afirma que os produtores de jogos e brinquedos defendem ganhos educacionais relativos aos seus produtos que carecem de comprovação científica. No fundo estamos perante afirmações que apenas provam que é necessário que exista mais investigação sobre os benefícios destes jogos construtivos no ensino e na aquisição das inteligências múltiplas e da capacidade criativa. O artigo não é, de facto conclusivo, em relação à pergunta inicial que coloca - *CAN TOYS CREATE FUTURE ENGINEERS?* - ou seja, seria preciso fazer um estudo longitudinal que acompanhasse as crianças ao longo da vida, para de facto poder concluir ou não, que os jogos construtivos teriam algum impacto na escolha ou no seguimento de uma carreira de engenharia e que tipo de engenharia. Talvez o acompanhamento/monitorização, no programa de que falaremos em seguida, promovido pelo *STEM North of Scotland* (em e 2009/10 e 2010/11), que de facto se centra em atividades com os *K'NEX engineering sets*, pudesse trazer maior evidência dos ganhos em competências de engenharia, mas ainda não pedimos acesso a essa informação (se existir).

#### **II.1.6.2 - Atividades de ensino com o K'NEX.**

Embora façamos a recolha das atividades para o ensino do STEM, que o K'NEX desenvolveu para os seus conjuntos, seria necessário uma análise sistemática no sentido de identificar as competências específicas, dos mesmos, que poderiam também ser trabalhadas no ensino do *design*, das artes visuais e da arquitetura uma vez que todos os conjuntos são interdisciplinares também para as STEM (uma característica de todos estes jogos construtivos modulares dependendo da abordagem didática que se lhes dê). Apresentam-se, desta forma, de seguida, os conjuntos que a K'NEX desenvolveu para a aprendizagem das STEM, remetendo o leitor para anexos, para: 1º ter acesso às atividades e respetiva planificação; 2º verificar os *standards* das várias agências de qualidade para o ensino de cada área de conhecimento que estão alinhadas com as respetivas atividades e conjuntos K'NEX.

**A. PRODUTOS DA K'NEX PARA A EDUCAÇÃO/ ATIVIDADES K'NEX - STEM - PARA O ENSINO BÁSICO/ ENSINO SECUNDÁRIO (do 5º ao 12º anos) [Middle School/ High School (Grades 5-12)]<sup>70</sup>:**



**STEM/ FISICA (PHYSICAL SCIENCE); ENGENHARIA; TECNOLOGIA**

**Renewable Energy**

Qual é a relação entre a distância da luz ao painel solar e a velocidade do modelo?

Para planificações de várias atividades ver:

- Anexo 1 - Planificação Renewable Energy.

Para ver alinhamento com os vários standards, específicos para esta atividade, consultar seguintes anexos:

- Anexo 2 - Standards ITEEA Renewable Energy.
- Anexo 3 - Standards CCM Renewable Energy.
- Anexo 4 - Standards NCTM Renewable Energy.
- Anexo 5 - Standards NGSS Renewable Energy.
- Anexo 6 - Standards NSES Renewable Energy.



**Real Bridge Building**

Identifique alguns dos problemas chave resolvidos por engenheiros ao projetar e construir estruturas.

Para planificações de várias atividades ver:

- Anexo 7 - Planificação Real Bridge Building.

Para ver alinhamento com os vários standards, específicos para esta atividade, consultar seguintes anexos:

- Anexo 8 - Standards ITEEA Real Bridge Building.
- Anexo 9 - Standards CCM Real Bridge Building.
- Anexo 10 - Standards NCTM Real Bridge Building.
- Anexo 11 - Standards NGSS Real Bridge Building.
- Anexo 12 - Standards NSES Real Bridge Building.



**Computer Control**

Programa um modelo e um SCE para responder a um botão de pressão.

Para planificações de várias atividades ver:

- Anexo 13 - Planificação ComputerControl.

Para ver alinhamento com os vários standards específicos para esta atividade, consultar seguintes anexos:

- Anexo 14 - Standards ITEEA ComputerControl.
- Anexo 15 - Standards CCM ComputerControl.
- Anexo 16 - Standards NCTM ComputerControl.
- Anexo 17 - Standards NSES ComputerControl.



**Amusement Park Experience**

Identifique e descreva a relação entre dois componentes da velocidade: distância e tempo.

Para planificações de várias atividades ver:

- Anexo 18 - Planificação AmusementParkExperience.

Para ver alinhamento com os vários standards, específicos para esta atividade, consultar seguintes anexos:

- Anexo 19 - Standards ITEEA AmusementParkExperience.



<sup>70</sup> Informação retirada de: K'NEX EDUCATION. K'NEX STEM LESSON PLANS. Recuperado em 12 de junho, 2014, de <http://www.knex.com/knex-education/lesson-plans/2/>.

- Anexo 20 - Standards CCM AmusementParkExperience.
- Anexo 21 - Standards NCTM AmusementParkExperience.
- Anexo 22 - Standards NGSS AmusementParkExperience.
- Anexo 23 - Standards NSES AmusementParkExperience.

### Exploring Machines

Determine, através de experimentação o racio giratório do modelo da K.NEX crank fan.

Para planificações de várias atividades ver:

- Anexo 24 - Planificação ExploringMachines.

Para ver alinhamento com os vários standards, específicos para esta atividade, consultar seguintes anexos:

- Anexo 25 - Standards ITEEA ExploringMachines.
- Anexo 26 - Standards CCM ExploringMachines.
- Anexo 27 - Standards NCTM ExploringMachines.
- Anexo 28 - Standards NGSS ExploringMachines.
- Anexo 29 - Standards NSES ExploringMachines.



### Forces, Energy & Motion

Identifique formas para aumentar a energia cinética de um veículo movido a vento.

Para planificações de várias atividades ver:

- Anexo 30 - Planificação ForcesEnergy&Motion.

Para ver alinhamento com os vários standards, específicos para esta atividade, consultar seguintes anexos:

- Anexo 31 - Standards ITEEA ForcesEnergy&Motion.
- Anexo 32 - Standards CCM ForcesEnergy&Motion.
- Anexo 33 - Standards NCTM ForcesEnergy&Motion.
- Anexo 34 - Standards NGSS ForcesEnergy&Motion.
- Anexo 35 - Standards NSES ForcesEnergy&Motion.



### Energy, Motion & Aeronautics

Faça o design e desenvolva um dispositivo ou método para atirar um projétil, certamente a uma determinada distância.

Para planificações de várias atividades ver:

- Anexo 36 - Planificação EnergyMotionandAeronautics.

Para ver alinhamento com os vários standards, específicos para esta atividade, consultar seguintes anexos:

- Anexo 37 - Standards ITEEA EnergyMotionandAeronautics.
- Anexo 38 - Standards CCM EnergyMotionandAeronautics.
- Anexo 39 - Standards NCTM EnergyMotionandAeronautics.
- Anexo 40 - Standards NGSS EnergyMotionandAeronautics.
- Anexo 41 - Standards NSES EnergyMotionandAeronautics.



### Roller Coaster Physics

Desenvolva técnicas de design experimental e faça o design e construa a tabela de dados.








Para planificações de várias atividades ver:





- Anexo 42 - Planificação RollerCoasterPhysics.

Para ver alinhamento com os vários standards, específicos para esta atividade, consultar seguintes anexos:

- Anexo 43 - Standards CCM RollerCoasterPhysics.
- Anexo 44 - Standards NCTM RollerCoasterPhysics.
- Anexo 45 - Standards NSES RollerCoasterPhysics.

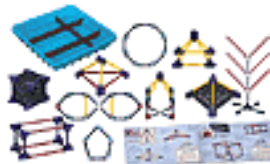


 <p><b>Investigating Solar Energy</b></p>	 <p><b>Exploring Wind &amp; Water Energy</b></p>
 <p><b>Force and Newton's Laws</b></p>	 <p><b>Simple and Compound Machines</b></p>
 <p><b>Discover Control</b></p>	 <p><b>Stem Explorations</b></p>
 <p><b>Simple Machines Deluxe</b></p>	

 <p><b>STEAM/ ENGENHARIA E TECNOLOGIA - SPATIAL BUILDING SETS:</b></p>		
 <p><b>K-8 Construction Set</b></p>	 <p><b>Discovery Building Set</b></p>	 <p><b>Elementary Construction</b></p>



## STEM/ MATEMÁTICA E GEOMETRIA (MATH AND GEOMETRY):



### Elementary Math & Geometry

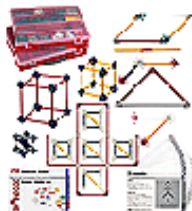
Explore as formas usando peças selecionadas K.NEX e construa tantas quanto possível.

Para planificações de várias atividades ver:

- Anexo 46 - Atividades Matemática e Geometria (Shapes).

Para ver alinhamento com os vários standards, específicos para esta atividade, consultar seguintes anexos:

- Anexo 47 - Standards CCM Shapes.  
- Anexo 48 - Standards NCTM Shapes.



### Intermediate Math & Geometry

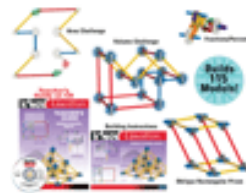
Descreva a área dos polígonos usando símbolos matemáticos.

Para planificações de várias atividades ver:

- Anexo 49 - Atividades Matemática e Geometria (IntermediateMathGeometry).

Para ver alinhamento com os vários standards, específicos para esta atividade, consultar seguintes anexos:

- Anexo 50 - Standards CCM IntermediateMathGeometry.  
- Anexo 51 - Standards NSES IntermediateMathGeometry.



### Middle School Math

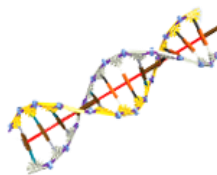
Find the slope and y-intercept of a linear function from a table or graph.

Para planificações de várias atividades ver:

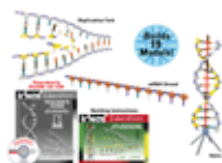
- Anexo 52 - Atividades Matemática e Geometria MiddleSchoolMath.

Para ver alinhamento com os vários standards, específicos para esta atividade, consultar seguintes anexos:

- Anexo 53 - Standards CCM MiddleSchoolMath.  
- Anexo 54 - Standards NCTM MiddleSchoolMath.



## STEM/ BIOLOGIA: CIENCIA DA VIDA (BIOLOGY: LIFE SCIENCE):



### DNA Replication & Transcription

Replique o processo de DNA e identifique razões para a sua replicação.

Para planificações de várias atividades ver:

- Anexo 55- Atividades Ciência da vida Replication and Transcription.

Para ver alinhamento com os vários standards, específicos para esta atividade, consultar seguinte anexo:

- Anexo 56 - Standards NSES ReplicationandTranscription.



**B. STEM North of Scotland: Programa K'Nex in the classroom,<sup>71</sup> usando os conjuntos da K'NEX para engenharia.**

Nos anos letivos de 2009/10 e 2010/11 a STEM North of Scotland apoiou um programa de *workshops* e de apoio em sala de aula para professores em Moray, Orkney and Argyll and Bute. Durante estes dois anos, a cada autoridade local foram proporcionados quarenta dias, por ano, de apoio especialista na utilização dos *K'NEX engineering sets* para ensino em sala de aula. Aos professores que assistiram aos *workshops* foram dadas imensas ideias de como usar o K'NEX, formação que foi depois, seguida de uma visita de um especialista K'NEX à escola para trabalhar na sala de aula. Este projeto criou uma enorme quantidade de ideias para usar estes jogos que estão disponíveis num ficheiro para *download* que disponibilizamos, neste RE, em “Anexo 57 - Guia para uso do K'nex em sala de aula”, (documento onde a STEM North of Scotland fala de todas as atividades usando o K'NEX) mencionando aqui, em resumo, em que consiste cada atividade:

**ATIVIDADES PROPOSTAS:**

- **K'Nex Castle challenge**



**Desafio constrói um castelo com o K'Nex:**

É o ano de 1297. Existem rumores de que os inimigos estão a pensar em invader a tua cidade. Poderias ajudar a construir um castelo, em que os habitantes se pudessem proteger quando a invasão acontecesse?

**O castelo deve ter:**

- Quatro paredes;
- Pelo menos uma torre;
- Uma ponte levadiça que fecha e abre quando se gira um manípulo;
- Também podes adicionar pontes levadiças que se levantam e baixam quando accionas um manípulo;

**Coisas sobre as quais debes pensar:**

- Que forma terá o teu castelo?
- Como o podes tornar o mais resistente possível?
- Como podes construir uma ponte levadiça que se levanta e baixa quando rodas um manípulo?
- Como se pode construir um *portcullis* com o K'NEX, e baixá-lo e levantá-lo?

Ver planificação específica desta atividade em:

- Anexo 58 - Planificação da atividade CastleChallenge.

---

<sup>71</sup> Informação retirada de : STEM North of Scotland. K'Nex in the classroom. Recuperado em 14 de junho, 2014, de <http://www.stemnorthofscotland.com/stem-north-of-scotland/stem-projects/k-nex-in-the-classroom.html>.

### **K'Nex Ferris wheel:**



Um novo parque de diversões está a ser construído e o engenheiro chefe quer que a tua equipe faça o *design* e construa uma Roda gigante.

#### **A Roda gigante deve:**

- Ser estável;
- Ter uma sólida base de apoio;
- Ser capaz de rodar;
- Ter, pelo menos, quatro assentos;

#### **Coisas sobre as quais debes pensar:**

- Como vais tornar o teu *design* forte e seguro?
- Como vais ligar a roda à base?
- Como vais colocar assentos na Ferris wheel?
- Consegues fazer os assentos balouçar?

- Consegues fazer a roda girar com uma alavanca?

Ver planificação específica para esta atividade em:

- Anexo 59 - Planificação da atividade FerrisWheelChallenge

### • **K'Nex play park challenge:**



Uma grande companhia está a planear construir um parque de diversões para a tua escola e o engenheiro responsável quer que tu faças o *design* e construas uma peça do equipamento. Este pedido foi feito a várias companhias e, no fim, escolher-se-á o melhor projeto, pelo que tens que planear o modelo com a máxima qualidade.

Cada peça da K'NEX custa £1.

Tens que escolher a peça de equipamento que desejas projetar e construir. Tens que planear o teu modelo antes de o começar a construir.

Ver planificação específica para esta atividade em:

- Anexo 60 - Planificação da atividade ParkEnterpriseChallenge.

### • **K'NEX Mars Rover challenge:**



**Desafio - constrói um Rover para Marte com o K'nex:**

“Hello, Houston? We have a problem. São seis minutos e uma hora a contar. Temos uma avaria no nosso veículo, podem-nos enviar um de substituição o mais rapidamente possível?”

#### **O Mars Rover deve:**

- Ser capaz de atravessar qualquer terreno;
- Ser comandável;
- Ter um *design* robusto (em Marte é duro!);
- Ter a capacidade de adicionar melhorias - exs.: uma

maior manobrabilidade e rodas movidas a motor;

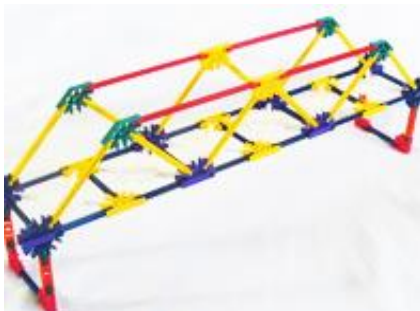
#### **Coisas sobre as quais debes pensar:**

- Que forma terá o teu Rover de Marte?
- Quantas rodas terá?
- Como é que as rodas estarão encaixadas no veículo?
- Que melhorias poderás fazer para o tornar mais rápido e manobrável?

Ver planificação específica para esta atividade em:

- Anexo 61 - Planificação da atividade MarsRoverChallenge

- **K'nex Bridge Challenge:**



**Desafio - constrói uma ponte com o K'NEX:**

Uma enorme tempestade varreu parte da Estrada principal próxima da tua escola. Uma criança da tua escola está gravemente doente e a ambulância não consegue passar. É necessário que ajudes com o *design* e construção de uma ponte que permita à ambulância passar sobre a interrupção da estrada.

**A ponte deve:**

- Ser capaz de suportar um peso relativo a meio;
- Ter, pelo menos, 30cm de comprimento,
- Consegues colocá-la sobre a interrupção da estrada?

**Coisas sobre as quais debes pensar:**

- Como podes tornar a tua ponte realmente forte?
- Experimenta as tuas ideias numa ponte mais pequena - quebra ou cede a meio?
- Consegues aumentar o tamanho e ainda manter a solidez?
- Consegues melhorar o teu *design* ainda mais?

Ver planificação específica para esta atividade em:

- Anexo 62 - Planificação da atividade BridgeChallenge

- **K'Nex Turbine Challenge:**



**Desafio - Constrói uma turbina com o K'Nex:**

Estamos no ano 2025 e és um engenheiro na tua cidade. A qualidade do ambiente e a energia são questões muito importantes, e foste solicitado para criar uma fonte de energia totalmente renovável que não faça danos ao ambiente. Decidiste construir uma turbina.

**Uma turbina deve ter:**

- Uma sólida base que suporte o peso e a força giratória?
- Uma forma de permitir às pessoas para aceder à turbina para fazer as reparações, verificar e fazer as manutenções necessárias;

- Deve ter, pelo menos 30cm de altura.

**Coisas sobre as quais debes pensar:**

- Se é suficientemente forte se aplicares peso extra? Ex.: Pressiona com a tua mão para baixo.
- Como podes torná-la mais resistente?
- O que funcionou bem e o que pode ser melhorado?
- Não receies recomeçar de novo se o teu *design* não funcionou.

Ver planificação específica para esta atividade em:

- Anexo 63 - Planificação da atividade TurbineChallenge



## **CAPITULO III - JOGOS CONSTRUTIVOS COMO POTENCIADORES DE CRIATIVIDADE NA PRÁTICA DE ENSINO SUPERVISIONADA.**

### **III.1. Design do plano de implementação da investigação.**

#### **III.1.1. Descrição da componente prática-experimental, com referência aos métodos de recolha e monitorização dos dados, face aos resultados esperados.**

Para perceber até que ponto os jogos construtivos podem influenciar a criatividade e a prática do *design*, o jogo construtivo selecionado, após o levantamento e estudo de “mercado”, foi o K’NEX que será utilizado como recurso didático na UT - Módulo/Padrão - a qual tem como principal objetivo a compreensão do uso do módulo/padrão e a forma como este pode aparecer na superfície e em volume.

Esta unidade será constituída por uma sequência, em que os alunos de uma turma do 8º ano de EV da ESQP (amostra) passam por três fases distintas, ao longo de 9 aulas de 90 min. Terá início no dia 7 de Janeiro de 2013 e decorrerá até dia 11 de Março de 2013. A implementação “autêntica”, isto é, o uso do jogo K’nex, como recurso didático, terá a duração de 3 aulas de 90 min (com o grupo 3, realizar-se-á no dia 7, 14 e 21 de Janeiro). A UT Módulo/Padrão foi dividida em três atividades distintas (A, B, C), em que a turma de 30 alunos foi selecionada, semi-aleatoriamente, em três grupos (1,2,3) ou seja, grupos de 10 alunos, para permitir uma observação direta: 1º divisão por números (de 1 a 10, de 11 a 20 e de 21 a 30); 2º como estratégia de ensino, recorre-se à separação e distribuição dos alunos que são mais instáveis e desestabilizadores, pelos vários grupos, para não inviabilizar a obtenção de resultados. Esta divisão da turma em grupos de 10 alunos foi pensada não só para que seja possível a implementação em sala de aula face a existirem apenas dois docentes e ao número de peças do jogo disponíveis, mas também para que cada grupo de alunos seja submetido a uma sequência de atividades distintas (consultar “Apêndice 2 - Planificação U.T. Módulo Padrão” e “Apêndice 3 - Plano de aula U.T. Módulo Padrão”)

Assim, cada atividade tem uma sequência própria, recursos de aprendizagem distintos, e iniciam-se todas em simultâneo, tal como se segue:

**Na ATIVIDADE A - BIDIMENSIONALIDADE - COMPOSIÇÃO DE MÓDULOS (TRIÂNGULO) EM GRELHA ISOMÉTRICA COM DISPOSIÇÃO EM FRISO (começada pelo grupo 1):** pretende-se que os alunos criem, através de uma grelha isométrica (consultar “Apêndice 4 - Grelha isométrica”) fornecida pelo docente, uma composição em módulos, ou seja, criando uma repetição de uma figura regular simples (triângulo) com a disposição de friso.

**Na ATIVIDADE B - TRIDIMENSIONALIDADE ALEATÓRIA - COMPOSIÇÃO LIVRE, COM RECURSO À ELABORAÇÃO DE UM PADRÃO, SOBRE PLANIFICAÇÃO DE PIRÂMIDE TRIANGULAR SEM ARESTAS DEFINIDAS (iniciada pelo grupo 2):** os alunos, com a planificação de uma pirâmide triangular

(consultar “Apêndice 5 - Planificação pirâmide” fornecida pelos docentes, devem criar uma estrutura criativa (através da elaboração de um padrão de forma livre) no verso da folha branca sem terem a noção da estrutura delimitadora das arestas da pirâmide. Pretende-se que percebam as diferenças entre a bi e tridimensionalidade.

**Na ATIVIDADE C - TRIDIMENSIONALIDADE REAL - CONSTRUÇÃO DE UMA ESTRUTURA/OBJETO COM RECURSO AO K’NEX (princiada pelo grupo 3):** recorre-se à utilização do jogo de construção de carater modular o K’nex. Este jogo deve ser utilizado em 3 fases distintas (uma fase por aula) com a participação dos 10 alunos deste grupo.

**1ª FASE (EXPLORAÇÃO LIVRE DO JOGO)** - como um jogo desconhecido, recorre-se à construção de um objeto de forma livre sem instruções ou modelos prévios. O papel do experimentador é servir de amostra para que se tire conclusões relativamente à influência do jogo K’nex no ensino da criatividade. Espera-se que este não traga conhecimento relativamente ao jogo, antes de o usar. Para garantir isso, os alunos serão indagados, agora pela 1ª vez, frente ao jogo, se já o conheciam, se já tinham brincado com ele e que construções já tinham tentado executar - uma vez que a sua utilização-conhecimento prévio pode alterar os resultados.

**2ª FASE (COPIANDO MODELOS CONSTRUTIVOS DAS INSTRUÇÕES DO JOGO)** - os alunos devem ver as instruções/manual do jogo e, seguidamente devem montar e copiar alguns exemplos, à sua escolha, que se encontram disponíveis no manual de instruções (aqui a professora estagiária terá que observar que alunos escolhem os exemplos simples e quem escolhe os mais complexos e respetiva dificuldade-facilidade-rapidez de execução).

**3ª FASE (EXPLORAÇÃO COM CONHECIMENTO DO JOGO)** - agora sem instruções ou manual, deverão usar de novo o jogo, recorrendo ao conhecimento que adquiriram, do jogo, nas fases anteriores (pela exploração com conhecimento do jogo através da 1ª fase - exploração livre e através da 2ª fase - exploração através de instruções do jogo).

Ao longo desta unidade de aprendizagem, os alunos vão circulando entre as atividades (A,B,C) de forma alternada, ordenada de maneira a que todos os alunos passem pelas três, embora cada grupo experimente uma sequência distinta, no uso do K’nex - no início, no meio ou no fim - adquirindo entendimento do que é o módulo/padrão ao nível da criatividade dos processos de resolução e dos resultados (obras finais) bi e tridimensionais. Para observar a real interferência do K’nex a nível de criatividade deve-se observar, de qualquer forma, dentro da atividade C a evolução ao passar de fase para fase.

A observação direta da professora estagiária, Melissa Borges, acompanhará sempre o grupo que realizará a atividade C, enquanto o professor cooperante orienta e observa os outros dois grupos, para que seja possível em direto e não em diferido observar toda a ação, cruzando depois com o orientador cooperante, Dr. Escultor João Paulo Trigueiros, os resultados-reflexões de ambos os observadores. A professora estagiária começa assim por observar o grupo 3 a realizar a atividade

C. As atividades A e B, serão observadas com recurso a uma ficha de observação (consultar “Apêndice 8 - Ficha de observação Modulo Padrão”) e aos trabalhos finais. Na atividade C, para além da ficha de observação recorre-se a fotografias digitais tiradas no decorrer da atividade. A criatividade deverá ser avaliada pela originalidade, expressividade, imaginação, aproveitando-nos do modelo criativo de Guilford.

### III.1.2. Planificação da UNIDADE DE TRABALHO - MÓDULO-PADRÃO.

**III.1.2.1. Criatividade, metodologia de projeto; módulo-padrão e/ou estruturas modulares e/ou design modular, nos documentos oficiais do Ministério da Educação português.**

No intuito de compreender a importância da criatividade no ensino das Artes Visuais, em Portugal, de verificar como esta é trabalhada e que relações se podem estabelecer com a metodologia de projeto em *design* e, tendo já, escolhido a UT Módulo-Padrão, recorreu-se à procura, nos documentos orientadores oficiais, de todas as referências a conteúdos de: **criatividade; expressão-expressividade<sup>72</sup>; metodologia de projeto; módulo-padrão e/ou estruturas modulares e/ou *design* modular/de módulos** (não se encontrou qualquer referência a ludismo ou utilização de jogos construtivos - consultar “Apêndice 9 - Recolha de referências em documentos oficiais”). Respeitando a estrutura programática das disciplinas consideradas, posteriormente agruparam-se todas as referências encontradas, sob estes conteúdos programáticos (consultar “Anexo 65 - Conteúdos Programáticos”):

<b>CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS</b> (CONHECIMENTOS A TRANSMITIR E A APREENDER)
- <u>CONTEÚDO: MÓDULO-PADRÃO.</u>
- <u>CONTEÚDO: METODOLOGIA DE PROJETO.</u>
- <u>CONTEÚDO: ELEMENTOS BÁSICOS DA FORMA PLÁSTICA BI E TRIDIMENSIONAL (PONTO; LINHA; PLANO; TEXTURA; - ESTRUTURA; FORMA; VOLUME) E PRINCÍPIOS BÁSICOS DO DESIGN VISUAL.</u>
- <u>CONTEÚDO - CRIATIVIDADE E EXPRESSIVIDADE.</u>

Esta identificação permitiu-nos planificar a UT módulo-padrão, de acordo com: objetivos de aprendizagem e conteúdos programáticos, mas também prevendo as metodologias (estratégias) de ensino-aprendizagem (incluindo avaliação e respetivos critérios e coeficientes de ponderação);

<sup>72</sup> Ao considerar a expressividade, apropriamo-nos do modelo de estimulação da criatividade IOE (Imaginação; Originalidade; Expressividade), de Francisco Menchén Bellón, por se considerar que a expressão/autoexpressão é um objetivo fundamental do ensino das artes visuais.

Atividades planeadas (Unidades de Aprendizagem); recursos didáticos, etc.. Esta planificação será exposta no próximo ponto.

Os documentos reguladores oficiais considerados foram as **Metas Curriculares para o 3º ciclo - Educação Visual** - (documento regulador de referência na atualidade - consultar “Anexo 64 - Metas Curriculares”) que o Ministério da Educação aconselha a articular com o **Programa de EV de 1991** e respetivo **Ajustamento de 2001**<sup>73</sup> (consultar “Anexo 65 - Conteúdos Programáticos”). Adicionalmente, apesar de ter sido revogado e substituído pelas Metas Curriculares, também se pesquisou o documento das **Competências Essenciais (divulgado em 2001), para o 3º ciclo** e em concreto as **competências específicas para Educação-Artística, neste caso, Educação Visual**. No sentido de aferir em que medida estas problemáticas serão importantes e retrabalhadas no secundário vocacional de Artes Visuais, procuraram-se, igualmente, no **Programa de Desenho A (trienal - 10º, 11º e 12º anos)**, menções às mesmas. Idealmente este levantamento deveria alargar-se a todas as disciplinas do grupo de recrutamento 600 e, em concreto, as disciplinas relacionadas, especificamente, com o *design*.

Este levantamento levou-nos a obter a seguinte estrutura programática, onde não constam sugestões de atividades concretas e onde se reuniram, aglutinaram e se complementaram objetivos, conteúdos, estratégias e metodologias de ensino-aprendizagem (consultar “Anexo 66 - Metodologias de Ensino Aprendizagem”) (incluindo avaliação (consultar “Anexo 68 - Critérios de Avaliação”):

PLANIFICAÇÃO DA UT - MÓDULO-PADRÃO
OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM (CONHECIMENTOS, APTIDÕES, COMPETÊNCIAS E ATITUDES A DESENVOLVER PELOS ALUNOS)
<u>CONTEÚDO: MÓDULO-PADRÃO:</u>
<p><b>OBJETIVO 1: Identificar-trabalhar métodos de comunicação visual do projeto bi e tridimensional, com recurso a malhas, módulos, padrões, estruturas, forma e composição.</b></p> <p>1.1. Compreender os conceitos de módulo e padrão.</p> <p>1.2. Identificar e analisar elementos formais (modulares e padronizados) em diferentes produções plásticas.</p> <p>1.3. Explorar tipologias de estruturas construídas pelo ser humano através do Módulo-Padrão.</p> <p>1.4. Explorar as potencialidades expressivas e estéticas do módulo-padrão na comunicação visual bidimensional e estruturas ou elementos modulares tridimensionais recorrendo a um <b>jogo construtivo - k'nex</b>.</p> <p>1.5. Conhecer a geometria de formas naturais e representar formas artificiais modulares e seu ritmo de crescimento-propagação incluindo formas fractais.</p> <p>1.6. Realizar estruturas modulares (padrões) de suporte e visuais explorando o seu ritmo de crescimento.</p> <p>1.7. Compreender-realizar <b>traçados ordenadores</b>: Linhas - linhas medianas, linhas diagonais, linhas oblíquas; Centro, campo e moldura; Estruturas implícitas e estruturas explícitas; Formas modulares; Modulação do plano e retículas.</p> <p>1.8. Reconhecer e representar <b>princípios formais de simetria (central, axial, plana)</b>.</p> <p>1.9. Realizar <b>transformações gráficas</b>: ampliação, sobreposição, rotação, nivelamento, simplificação, distorção acentuação e repetição; Invenção: - construção de formas, texturas, padrões, objetos.</p>

<sup>73</sup> O Ajustamento do Programa de Educação Visual, que contemplava que a disciplina fosse optativa no 9º ano, deveria articular-se com o Documento Regulador das Competências Essenciais.



- 1.10. Distinguir e caracterizar a expressão do movimento (movimento implícito; repetição de formas: translação, rotação, rebatimento; expressão estática e dinâmica).
- 1.11. Organização dinâmica: - Localização: colocação, peso, equilíbrio, desequilíbrio, tensão; - Orientação: obliquidade, direção, eixos, vetores.
- 1.12. Organização temporal: - Ritmo: módulo, progressão, variação, repetição, intervalo; - Tempo: continuidade, descontinuidade, simultaneidade, duração, sequência, narração.
- 1.13. Figura positiva e figura negativa: figura e fundo, geométrica e figurativa, limite, contorno e linha.
- 1.14. Explorar e desenvolver tipologias de estruturas (maciças, moduladas, em concha, naturais/construídas pelo homem através de malhas, módulo, padrão).
- 1.15. Identificar as relações entre PRODUÇÃO EM SÉRIE vs. ELEMENTOS E MÓDULOS, compreendendo as vantagens econômicas do fabrico em série de elementos e de módulos.

<b>OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM</b> (CONHECIMENTOS, APTIDÕES, COMPETÊNCIAS E ATITUDES A DESENVOLVER PELOS ALUNOS)
<b><u>CONTEÚDO: METODOLOGIA DE PROJETO</u></b>
<b>OBJETIVO 2:</b> Explorar princípios básicos da metodologia de projeto em design de comunicação e produto. 2.1. Trabalhar de acordo com a metodologia de projeto. 2.2. Reconhecer/desenvolver ações orientadas na/ para a análise, síntese e interpretação no desenvolvimento do projeto. 2.3. Identificar perspectivas e critérios que influenciam o problema em análise. 2.4. Desenvolver o sentido de apreciação estética e artística do mundo recorrendo a referências e experiências no âmbito das Artes Visuais.

<b>OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM</b> (CONHECIMENTOS, APTIDÕES, COMPETÊNCIAS E ATITUDES A DESENVOLVER PELOS ALUNOS)
<b><u>CONTEÚDO: ELEMENTOS BÁSICOS DA FORMA PLÁSTICA BI E TRIDIMENSIONAL (ponto; linha; plano; textura; estrutura; forma; volume) E PRINCÍPIOS BÁSICOS DO DESIGN VISUAL</u></b>
<b>OBJETIVO 3:</b> Conhecer-explorar elementos básicos de expressão, organização e composição da forma bi e tridimensionais e aplicar os princípios básicos do Design Visual na resolução de problemas. 3.1: Identificar e analisar elementos formais e <u>conceitos estruturais da linguagem plástica</u> : em diferentes produções plásticas: forma pontual, forma linear, forma pluridimensional, valor, cor, textura, escala, espaço, ritmo, equilíbrio, movimento e unidade. 3.2: Desenvolver ações orientadas para a representação bidimensional da forma, da dimensão e da posição dos objetos/imagem de acordo com as propriedades básicas do mundo visual decifradas através de elementos como ponto, linha e plano. 3.3. Compreender a estrutura não apenas como suporte de uma forma mas, também como princípio organizador dos elementos que a constituem. 3.4. Relacionar a forma a função dos objetos com a sua estrutura. 3.5. Explorar a textura, identificando-a em espaços ou produtos (rugosa, lisa, brilhante, baça, áspera, macia, tácteis, artificiais, visuais). 3.6. Explorar texturas visuais e tácteis e organizá-las expressivamente no espaço compositivo. 3.8. Perceber a noção de composição em diferentes produções plásticas (proporção, configuração, composição formal, campo retangular, peso visual das formas: situação, dimensão, cor, textura, movimento). 3.9: Compor/ decompor um objeto simples, identificando os seus constituintes formais (forma, geometria, estrutura, materiais, etc.).

3.10. Desenvolver capacidades de representação gráfica que reproduzem a **complexidade morfológica e estrutural do objeto, decifrada através de elementos como volume e espaço.**

3.11. **Explorar a organização da tridimensionalidade:** - **Objeto:** massa e volume; - **Luz:** claridade, sombras (própria e projetada), claro-escuro; **Escala:** formato, variação de tamanho, proporção; - **Altura:** posição no campo visual; - **Matéria:** transparência, opacidade, sobreposição, interposição; - **Configuração:** aberto, fechado, convexidade, concavidade.

3.12. Distinguir e analisar as diversas áreas do **Design** (gráfico; comunicação; multimédia; produto; industrial).

<b>OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM</b> (CONHECIMENTOS, APTIDÕES, COMPETÊNCIAS E ATITUDES A DESENVOLVER PELOS ALUNOS)
<b><u>CONTEÚDO - CRIATIVIDADE E EXPRESSIVIDADE:</u></b>
<p><b><u>OBJETIVO 4: Desenvolver a Criatividade</u></b></p> <p>4.1. Criação de <b>novas imagens</b> para além de referentes.</p> <p>4.2. Contribuir com <b>soluções de projeto criativas</b> (originais, imaginativas e expressivas).</p> <p>4.3. Desenvolver <b>soluções criativas no âmbito do design visual</b>, aplicando os seus princípios básicos na criação de uma composição visual, bi e tridimensional.</p> <p>4.4. Procurar <b>soluções originais, diversificadas, alternativas para os problemas.</b></p> <p>4.5. Escolher <b>técnicas e instrumentos com intenção expressiva.</b></p> <p>4.6. <b>Inventar símbolos/códigos</b> para representar o material artístico.</p> <p>4.7. Participar em momentos de <b>improvisação no processo de criação artística.</b></p> <p>4.8. Compreender os <b>estereótipos como elementos facilitadores mas também empobrecedores da comunicação.</b></p> <p>4.9. Demonstrar invenção criativa aplicada a imagens, formas, objetos e espaços, associada ao domínio de diferentes processos conducentes à sua transformação e ao <b>desenvolvimento de uma expressividade gráfica personalizada</b> (evitando e distinguindo as soluções expressivas resultantes da «aplicação de fórmulas» ou da aplicação gratuita de estereótipos gráficos).</p> <p>4.10. <b>Relacionar-se emotivamente com a obra de arte.</b></p> <p>4.11. Ser capaz de interagir com os outros <b>sem perder a autenticidade e a individualidade.</b></p> <p>4.12. <b>Respeitar e apreciar modos de expressão diferentes</b>, recusando estereótipos e preconceitos.</p> <p>4.13. Utilizar <b>diferentes meios expressivos de representação.</b></p> <p>4.14. Interpretar os <b>significados expressivos e comunicativos das Artes Visuais e os processos subjacentes à sua criação.</b></p> <p>4.15. Reconhecer a permanente necessidade de <b>desenvolver a criatividade de modo a integrar novos saberes.</b></p> <p>4.16. <b>Ler criticamente mensagens visuais de origens diversificadas e agir como autor de novas mensagens</b>, utilizando a criatividade e a invenção em metodologias de trabalho faseadas.</p> <p>4.17. <b>Desenvolver modos próprios de expressão e comunicação visuais</b> utilizando com eficiência os diversos recursos do desenho.</p> <p>4.18. Conhecer, explorar e dominar as potencialidades do desenho no âmbito do projeto visual e plástico incrementando, neste domínio, capacidades de formulação, exploração e desenvolvimento.</p> <p>4.19. Explorar diferentes suportes, materiais, instrumentos e processos, adquirindo <b>gosto pela sua experimentação e manipulação, com abertura a novos desafios e ideias.</b></p> <p>4.20. Capacidade de definir, conduzir e avaliar o trabalho em termos de objetivos, meios, processos e resultados com a utilização pertinente de métodos planificados e faseados na abordagem à Unidade de Trabalho.</p> <p>4.21. <b>Capacidade de iniciativa</b>, participação e envolvimento no trabalho proposto e a integração interpessoal.</p>

PLANIFICAÇÃO DA UT - MÓDULO-PADRÃO
METODOLOGIAS (ESTRATEGIAS) DE ENSINO-APRENDIZAGEM
<p>- Organização de atividades em torno da UT Módulo-Padrão, entendidas como projetos que implicam um processo e produto final, estruturando-se de forma sistemática, englobando diferentes estratégias (consultar “Anexo 66 - Metodologias de Ensino Aprendizagem”) de aprendizagem e de avaliação (consultar “Anexo 68 - Critérios de Avaliação”), prevendo-se a alocação de tempo e apoio necessários à execução plástica de forma a garantir a consolidação dos objetivos de aprendizagem e a qualidade do produto final.</p> <p>- As situações de aprendizagem são contextualizadas, pelo professor que orienta as atividades para que os conteúdos a abordar surjam como motivadores-facilitadores da apreensão dos códigos visuais e estéticos, decorram da dinâmica do projeto e permitam aos alunos realizar aprendizagens significativas: exposições orais (aulas expositivas), com debate, assentes na análise de imagens de obras (e mostras audiovisuais) que utilizam e o módulo-padrão como recurso estético-expressivo, demonstrações práticas, trabalho de atelier, investigação bibliográfica, recolha de objetos e imagens, registos de observação de análise e posterior síntese.</p> <p>- A contextualização das atividades far-se-á através da transmissão por parte do docente e pesquisa de parte do aluno, no património das Artes Visuais (Artes Plásticas; Design; Arquitetura), procurando os aspetos formais que recorram ao módulo-padrão e a estruturas modulares para explorar códigos de expressão e comunicação visual.</p> <p>- O diálogo com a obra de arte - secular e contemporânea - constitui o meio privilegiado para os alunos apreenderem diferentes modos de expressão, adquirirem cultura no campo da história da arte em articulação com o contexto espaço-temporal da produção das obras e adquirem ferramentas cognitivas de descodificação dos elementos e princípios do design visual bi e tridimensional, incidindo no caso do Módulo-Padrão e dos restantes conceitos associados à compreensão da comunicação visual e dos elementos básicos da forma plástica e princípios de organização da mesma, desenvolvendo em simultâneo o domínio interpessoal, afetivo e cognitivo.</p> <p>- A seleção dos meios plásticos de atuação, ou meios de expressão visual para a concretização dos trabalhos-atividades é diversificada de forma a permitir distintas abordagens estéticas e uma exploração individual das potencialidades dos mesmos.</p>

Deste levantamento podemos concluir que não só a multiplicação dos elementos plásticos da linguagem visual, no fundo módulos: ponto; linha; planos (incluindo formas geométricas primárias como o círculo, triângulo; quadrado, etc.); grelhas; estruturas; textura; cor, surgem como matéria gráfica de criação, privilegiada quer no 3ºciclo (EV), quer no ensino secundário (Desenho A), como todos os conceitos programáticos associados ao módulo-padrão são transversais à aquisição de competências no terreno bi e tridimensional, em ambos os ciclos.

Constrastando o antigo programa de EV (consultar “Anexo 65 - Conteúdos Programáticos”) com as atuais metas curriculares de EV (Consultar “Anexo 64 - Metas Curriculares”), também se pode verificar o reforço, neste último documento, da importância dada à metodologia de projeto, incluindo - aprendizagem através de projetos; métodos de resolução de problemas - mencionando-se especificamente, agora no 7º ano (*design*), 8º ano (arquitetura) e 9º ano (engenharias) o que por sua vez desvela uma orientação oficial que parece subentender ou que o *design* está na origem da arquitetura e das engenharias, ou que, a sequência se baseia num grau de complexidade

crescente em que o *design* é uma aprendizagem base, sendo pela mesma ordem de ideias as engenharias mais complexas que a arquitetura.

### III.1.2.2. Planificação final da UT - MÓDULO-PADRÃO.

De seguida, apresenta-se a Planificação final da UT Módulo-Padrão (a planificação oficial pode ser consultada em “Apêndice 2 - Planificação U.T. Módulo Padrão”), aprovada pelo Professor Cooperante e proposta aos alunos. Foi posta em prática nas primeiras nove aulas do segundo período, tendo em conta toda a investigação, realizada até ao momento, e já identificados os **conteúdos programáticos** (os conhecimentos que se pretendem transmitir aos alunos, na forma de temas abordados, quer através de aulas expositivas que antecedem o início da UT, quer através dos restantes métodos previstos ou atividades planeadas) e **objetivos de aprendizagem** (entendidos como conhecimentos, atitudes e competências a desenvolver pelos alunos), a planificação que se segue, complementa-se, agora com a criação das **metodologias de ensino/aprendizagem** específicas (consultar “Anexo 66 - Metodologias de Ensino Aprendizagem”), incluindo a sequência das **atividades Planeadas** (as quais terão que se articular de forma justificada com os conteúdos programáticos, uma vez que a transmissão-apreensão destes depende dos métodos escolhidos - consultar “Anexo 67 - Atividades Planeadas”) e, ainda, os **métodos de Avaliação; Critérios de avaliação** (consultar Anexo 68 - Critérios de Avaliação”), com respetivos **fatores de ponderação**:

PLANIFICAÇÃO DA UT - MÓDULO-PADRÃO	
<b>Objetivos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conhecer elementos de expressão e de composição da forma.</li> <li>- Relacionar elementos de organização e de suporte da forma.</li> <li>- Distinguir elementos de organização na análise de composições bi e tridimensionais.</li> <li>- Reconhecer o papel da análise e da interpretação no desenvolvimento do projeto.</li> </ul>
<b>Conteúdos</b>	<p>Explorar texturas e identifica-las com o espaço.</p> <p>Explorar e desenvolver tipologias de estruturas construídas pelo ser humano. Módulo e Padrão.</p> <p>Identificar e analisar elementos formais em diferentes produções plásticas.</p> <p>Desenvolver ações orientadas para a análise e interpretação do projeto.</p> <p>Identificar perspectivas e critérios que influenciam o problema em análise.</p>
<b>Atividades / Estratégias</b>	<p>1º Apresenta-se a UT módulo-padrão com um power-point (consultar em “Apêndice 6 - PowerPoint Isometrias”) onde os alunos poderão verificar, através de exemplos das artes visuais, utilizações do módulo-padrão;</p> <p>2º A turma é dividida em 3 grupos (1, 2 e 3) que vão passar por 3 atividades diferentes (A, B e C). Nesta unidade de aprendizagem os 3 grupos de 10 alunos devem passar pelas 3 atividades, funciona como um ciclo.</p> <p><b>Na atividade A</b> (começada pelo grupo 1), pretende-se que os alunos criem, através de uma grelha isométrica fornecida pelo docente, uma composição em módulos, ou seja, criando uma repetição e variação de uma figura regular simples (triângulo) com a disposição de friso. Executando vários estudos de progressões sequenciadas nessa grelha, obterão um padrão modular, explorando as sugestões óticas por si induzidas.</p> <p><b>Na atividade B</b> (iniciada pelo grupo 2), os alunos, com a planificação de uma pirâmide fornecida pelos docentes, devem criar uma estrutura criativa no verso da folha branca sem noção da estrutura delimitadora das arestas da pirâmide. Pretende-se que percebam as diferenças entre a bi e tridimensionalidade.</p> <p><b>Na atividade C</b> (começada pelo grupo 3), recorre-se à utilização de um jogo de construção de carácter modular, pré-existente (K’nex). Este jogo deve ser utilizado em 3 fases distintas.</p>

	<p>1º fase como um jogo desconhecido, recorre-se à construção de um objeto de forma criativa sem instruções prévias.</p> <p>2º fase os alunos devem ver as instruções. Seguidamente devem montar-copiar alguns exemplos, em imagens acabadas, que se encontram disponíveis no manual de instruções (o aluno tem a liberdade de escolher qual o modelo que deseja copiar).</p> <p>3º fase deparar-se novamente com o jogo, sem recorrer a ajudas externas mas com o conhecimento que adquiriram anteriormente.</p> <p>Ao longo desta unidade de aprendizagem, os alunos vão circulando entre as atividades de uma forma ordenada, para que todos os alunos passem pelas 3 fases.</p>
<b>Recursos</b>	<p>- Computador, <i>power-point</i>, <i>data-show</i>, quadro interativo;</p> <p>- Folha de papel A4 com grelha isométrica, materiais riscadores à escolha do aluno, papel vegetal, folha de papel A3 com a planificação de uma pirâmide, tesoura, cola, régua, jogo K'nex.</p>
<b>Estrutura das Aula</b>	<p>1º, 2º e 3º aula - Introdução à unidade de aprendizagem com a exposição de um <i>power-point</i>. Em que se lançam as atividades, grupo 1 na atividade A, o grupo 2 na atividade B e por fim grupo 3 na atividade C.</p> <p>4º, 5º e 6º aula - Continuação da unidade em que os grupos mudam de exercício. O grupo 1 muda para a atividade B, o grupo 2 para a atividade C e o grupo 3 muda para a atividade A. Na atividade C em que passou a estar o grupo 2 repetem-se as 3 fases do exercício.</p> <p>7º, 8º e 9º aula - Finaliza-se a unidade com a última troca, grupo 1 passa para a atividade C, o grupo 2 passa para a atividade A e o grupo 3 passa para a atividade B. Na atividade C em que passou a estar o grupo 1 repetem-se as 3 fases do exercício.</p> <p>Assim todos os alunos são obrigados a realizar as diferentes fases da atividade.</p>
<b>Avaliação</b>	<p>A avaliação é continua sendo avaliado cada uma das atividades da unidade de aprendizagem. Cada uma das etapas é avaliada segundo os seguintes parâmetros:</p> <p><b>Atividade A:</b></p> <p>A nível das competências (60%):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Compreensão - 30%;</li> <li>- Execução - 15%;</li> <li>- Criatividade e expressividade - 15%;</li> </ul> <p>A nível das atitudes e valores (40%):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Interesse e motivação - 10%;</li> <li>- Autonomia - 20%;</li> <li>- Comportamento - 10%.</li> </ul> <p><b>Atividade B:</b></p> <p>A nível das competências (60%):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Compreensão - 20%;</li> <li>- Execução - 20%;</li> <li>- Criatividade e expressividade - 20%;</li> </ul> <p>A nível das atitudes e valores (40%):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Interesse e motivação - 10%;</li> <li>- Autonomia - 20%;</li> <li>- Comportamento - 10%.</li> </ul> <p><b>Atividade C (resolver problemas de forma inovadora):</b></p> <p>1º fase:</p> <p>A nível das competências (60%):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Compreensão da exposição - 20%;</li> <li>- Criatividade - 40%;</li> </ul> <p>A nível das atitudes e valores (40%):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Interesse e motivação - 10%;</li> <li>- Autonomia - 20%;</li> <li>- Comportamento - 10%.</li> </ul> <p>2º fase:</p> <p>A nível das competências (60%):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nível de complexidade (escolha) - 30%</li> <li>- Leitura e reprodução da imagem de bi para tridimensional - 30%;</li> </ul> <p>A nível das atitudes e valores (40%):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Interesse e motivação - 10%;</li> <li>- Autonomia - 20%;</li> <li>- Comportamento - 10%.</li> </ul> <p>3º fase:</p> <p>A nível das competências (60%):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Compreensão da exposição - 10%;</li> <li>- Criatividade - 25%;</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Evolução - 25%;</li> <li>A nível das atitudes e valores (40%):</li> <li>- Interesse e motivação - 10%;</li> <li>- Autonomia - 20%;</li> <li>- Comportamento - 10%.</li> </ul> <p>Espera-se a compreensão do enunciado, tal como noções de estruturas produzidas pelo homem como o módulo, padrão e friso em superfície, transformação deste na superfície para volume e posteriormente como um elemento tridimensional e por fim capacidade de produzir composições bi e tridimensionais.</p>
--	--

### III.2. Métodos de - observação direta, análise documental - e análise dos dados obtidos.

No sentido de se proceder a uma análise o mais rigorosa possível e tendo em conta que se optou por fazer observação direta em sala de aula da atividade C e posterior análise documental baseada nas fotografias e vídeos que registaram o processo de execução e as obras finais, conceberam-se fichas de observação para a primeira, segunda e terceira fases da atividade C. No final interessava-nos analisar as evidências de aprendizagem apenas na primeira e terceira fases, uma vez que o que se pretendia avaliar era a criatividade e, na segunda fase pretendia-se que os alunos copiassem modelos das instruções do jogo k'nex, onde se privilegiaria a escolha de estruturas complexas e o logro das concluir.

Com estes objetivos conceberam-se as fichas de observação, que se seguem, baseadas nos critérios de avaliação (fatores) da criatividade de Guilford, decidindo agora, para cada fator, uma medição numérica (quantitativa) numa escala de valores qualitativos:

- **Fluência** quantas respostas (maior número de respostas) - diz respeito ao número de construções produzidas pelo aluno. (fatores numéricos) - embora só se exija, ao aluno, a execução de uma construção em cada uma das 3 fases da atividade C;

- **Flexibilidade:** variedade nas respostas (mais respostas e diferentes) - compara a construção com a dos restantes colegas, esperando-se respostas diferentes. (Escala: Não variou, variou pouco, variou o suficiente, variou muito, variou totalmente.)

- **Originalidade:** procuram-se respostas incomuns (originalidade das respostas) - (Escala: Não, pouco, razoável, muito, sim.)

- **Elaboração** - diz respeito ao número de peças diferentes usadas numa construção e à complexidade das construções obtidas individualmente. (fatores numéricos).

Todos estes fatores são preenchidos tendo por base a observação feita em sala de aula e as fotografias feitas durante a realização da atividade (processo) e aos “objetos” finais (produto).

### III.2.1. FICHA DE OBSERVAÇÃO DA ATIVIDADE C

1º FASE:



Escola Secundária 3º Ciclo e Secundária Quinta das Palmeiras

Educação Visual  
Melissa Borges

Ano Letivo  
2013/2014

#### Ficha de Observação [2º Período - \_\_-\_\_-20\_\_]

Nome: \_\_\_\_\_ Nº \_\_\_\_\_ Aluno: \_\_\_\_\_

##### 1. Eles brincam com o jogo:

*Costuma brincar com o jogo?*

Sim ☐ Não ☐

*São construções que sobressaem a nível de:*

Estrutura ☐ Dimensão ☐ Forma ☐

**Criatividade:**

(Adaptação do método de Guilford para medir a produção criativa de uma pessoa – estes pontos são preenchidos tendo como base a observação de todos os alunos em sala de aula).

*- Fluência:*

*Faz mais que uma construção?*

Sim ☐ Não ☐

Quantas respostas (maior número de respostas)? \_\_\_\_\_

*- Flexibilidade:*

Variedade nas respostas (mais respostas e diferentes)?

Não variou ☐ Variou pouco ☐ Variou o suficiente ☐ Variou muito ☐ Variou totalmente ☐

Em \_\_\_\_\_ respostas, variou \_\_\_\_\_ respostas.

*- Originalidade:*

Resposta incomum (originalidade da resposta)?

Não ☐ Pouco ☐ Razoável ☐ Muito ☐ Sim ☐

*- Elaboração:*

O detalhe das respostas. Número de peças usadas? \_\_\_\_\_

A construção é: simples ☐ complexa ☐ mediana ☐

O aluno é minucioso/cuidadoso no uso das peças? ☐ Sim ☐ Não ☐



## Escola Secundária 3ºCiclo e Secundária Quinta das Palmeiras

Educação Visual  
Melissa Borges

Ano Letivo  
2013/2014

*Reprodução fantasiosa?*

☐ Sim      Não ☐      Qual? \_\_\_\_\_

*Existe ligação ou associação a algo do dia-a-dia?*

☐ Sim      Não ☐      O quê? \_\_\_\_\_

### **Autonomia:**

*Pediu ajuda:* ☐ Sim      Não ☐      Se sim: ☐ Professor      ☐ Colegas

*Pede ajuda ao docente para:* ☐ Juntar as peças      Para ter ideias ☐

*Outros:* \_\_\_\_\_

*Tenta copiar os colegas?* ☐ Sim      Não ☐

*Concentra-se na sua construção?* ☐ Sim      Não ☐



2º FASE:



Escola Secundária 3º Ciclo e Secundária Quinta das Palmeiras

Educação Visual  
Melissa Borges

Ano Letivo  
2013/2014

Ficha de Observação [2º Período - \_\_-\_\_-20\_\_]

Nome: \_\_\_\_\_ Nº \_\_\_\_\_ Aluno: \_\_\_\_\_

2. Depois de se submeter às instruções (manual) e escolher uma construção para copiar:

☐ Escolhe das mais fáceis      Das mais difíceis ☐      Ambas ☐

Consegue reproduzir:

☐ Sim      Não ☐

Faz mais que uma construção?

☐ Sim      Não ☐      Quantas: \_\_\_\_\_

Se sim: ☐ Aumenta complexidade      ☐ Diminui complexidade

A construção é: ☐ Simples      ☐ Complexa      ☐ Mediana

São construções que sobressaem a nível de:

☐ Estrutura      ☐ Dimensão      ☐ Forma

Feitas em:

☐ Superfície      ☐ Volume      ☐ Ambas

☐ Tem movimento      ☐ Não tem movimento

O aluno é minucioso/cuidadoso no uso das peças? ☐ Sim      Não ☐

Autonomia:

Pede ajuda: ☐ Sim      Não ☐      Se sim: ☐ Professor      ☐ Colegas

Pede ajuda ao docente para: ☐ Juntar as peças      Para ter ideias ☐

Outros: \_\_\_\_\_

Tenta copiar os colegas? ☐ Sim      Não ☐

Concentra-se na sua construção? ☐ Sim      Não ☐

3º FASE:



Escola Secundária 3ºCiclo e Secundária Quinta das Palmeiras

Educação Visual  
Melissa Borges

Ano Letivo  
2013/2014

**Ficha de Observação [2º Período - \_\_-\_\_-20\_\_]**

Nome: \_\_\_\_\_ Nº \_\_\_\_\_ Aluno: \_\_\_\_\_

**3. Voltou a ter a liberdade de execução, sem manual de instruções:**

☐

Já estão desinteressados. (Há que motiva-los para continuar.)

☐

Estão motivados e envolvem-se com persistência?

Outros: \_\_\_\_\_

*São construções que sobressaem a nível de:*

Estrutura ☐

Dimensão ☐

Forma ☐

**Criatividade:**

(Adaptação do método de Guilford para medir a produção criativa de uma pessoa – estes pontos são preenchidos tendo como base a observação de todos os alunos em sala de aula).

*- Fluência:*

*Faz mais que uma construção?*

Sim ☐

Não ☐

Quantas respostas (maior número de respostas)? \_\_\_\_\_

*- Flexibilidade:*

Variedade nas respostas (mais respostas e diferentes)?

Não variou ☐ Variou pouco ☐ Variou o suficiente ☐ Variou muito ☐ Variou totalmente ☐

Em \_\_\_\_\_ respostas, variou \_\_\_\_\_ respostas.

*- Originalidade:*

Resposta incomum (originalidade da resposta)?

Não ☐ Pouco ☐ Razoável ☐ Muito ☐ Sim ☐

*- Elaboração:*

O detalhe das respostas. Número de peças usadas? \_\_\_\_\_

A construção é: simples ☐ complexa ☐ mediana ☐



Escola Secundária 3ºCiclo e Secundária Quinta das Palmeiras

Educação Visual  
Melissa Borges

Ano Letivo  
2013/2014

O aluno é minucioso/cuidadoso no uso das peças? ☐ Sim ☐ Não

Em comparação com a 1ª fase:

A construção é: ☐ simples ☐ complexa ☐ mesmo nível

Reprodução fantasiosa?

☐ Sim ☐ Não Qual? \_\_\_\_\_

Existe ligação ou associação a algo do dia-a-dia?

☐ Sim ☐ Não O quê? \_\_\_\_\_

**Autonomia:**

Pede ajuda: ☐ Sim ☐ Não Se sim: ☐ Professor ☐ Colegas

Pede ajuda ao docente para: ☐ Juntar as peças ☐ Para ter ideias

Outros: \_\_\_\_\_

Tenta copiar os colegas? ☐ Sim ☐ Não

Concentra-se na sua construção? ☐ Sim ☐ Não

### **III.3. Resultados alcançados face aos objetivos da UT Módulo Padrão.**

No decorrer desta UT pôde-se observar alunos interessados e motivados. Quando se aborda o conceito de módulo-padrão o interesse pela atividade parece aumentar, os alunos demonstram vontade em trabalhar e interesse pelos resultados finais e sobretudo pelas soluções alcançadas através da repetição das formas.

Todos eles compreenderam os conceitos de módulo-padrão e a sua transformação da superfície (plano/bidimensionalidade) para o volume (tridimensionalidade). Esta transmutação da bidimensionalidade para tridimensionalidade está ligada ao conceito de Geometria, algo muito importante para o desenvolvimento da orientação espacial das crianças. Assim, o aluno aprende a visualizar no espaço, usar os sentidos para se movimentar num determinado espaço, seguir uma direção e até localizar pessoas/objetos.

Os alunos foram capazes de compreender que existem módulos criados pela natureza e outros criados pelo homem, como é o caso dos trabalhos resultantes da UT em questão.

Com esta unidade de trabalho, conseguiu-se uma maior consciência do que está por trás de uma conceção, ou seja, para que se obtenha um bom resultado (composição/objeto) tem que se passar por três fases distintas: pensar, projetar e concretizar. Assim, os alunos aprenderam a reconhecer o papel da análise e da interpretação no desenvolvimento do projeto.

Ensinar a capacidade de ser criativo também foi um dos grandes objetivos desta unidade, tendo sido atingido resultados inovadores e capazes de surpreender não só os docentes como os colegas de turma.

Na **atividade A** observou-se que os alunos desenvolveram a sua capacidade de composição da forma através da necessidade de produzir um módulo com o auxílio de uma grelha isométrica, esta limitou alguns dos menos criativos mas, por outro lado, revigorou os mais criativos. Nesta atividade os alunos tiveram que perceber os conceitos de módulo e padrão, só a partir daí é que conseguiram explorar e desenvolver tipologias de estruturas construídas pelo ser humano (módulo/padrão).



Imagem 47: Trabalhos da atividade A, UT Módulo Padrão.

Na **atividade B** os alunos trabalharam sobretudo a transformação do padrão em plano para volume. Esta atividade permitiu explorar texturas e identificá-las com o espaço, no sentido em que há uma passagem de determinados elementos formais para uma produção plástica diferente. Os alunos aprenderam também a relacionar elementos de organização e de suporte da forma. Nesta atividade o aluno desenvolveu também a sua capacidade de adaptar elementos de composições bidimensionais em tridimensionais tal como a aptidão de imaginar no espaço aquilo que existe em superfície.



Imagem 48: Trabalhos da atividade B, UT Módulo Padrão.



Na **atividade C** observou-se sobretudo um desenvolvimento das capacidades de análise e interpretação do projeto. Aqui o aluno aprendeu as fases necessárias para o desenvolvimento de projeto, começando pelo problema até chegar à solução. Nesta atividade, os alunos lidam com o Módulo e o Padrão mas de forma a aprenderem a projetar. Ver e perceber como os objetos se encontram no espaço é uma boa forma de aprender a projetar.



Imagem 49: Trabalhos da atividade C, UT Módulo Padrão.

### **III.4. Implementação da UT - Módulo-Padrão.**

A implementação foi feita junto de uma turma de 8º ano com 30 alunos, de idades compreendidas entre os 12 e 13 anos.

Foi criada uma unidade de aprendizagem onde o jogo foi inserido relacionado com o conceito de módulo/padrão e bi e tridimensionalidade, passando assim a fazer parte do programa letivo. Esta atividade foi inserida numa unidade de aprendizagem com três atividades distintas.

Pela dimensão da turma foram criados 3 grupos de 10 alunos, passando alternadamente, pela atividade onde trabalhavam o jogo.

#### **III.4.1 - Descrição da Atividade C - TRIDIMENSIONALIDADE REAL - CONSTRUÇÃO DE UMA ESTRUTURA/OBJETO COM RECURSO AO K'NEX.**

Nesta atividade, que foi inserida numa UT denominada por Módulo - Padrão, recorreu-se à divisão da turma em três grupos pela dimensão excessiva da mesma (30 alunos). A utilização do jogo requeria a necessidade da existência de muitas mais peças e também um acompanhamento mais próximo e individual que se tornava impossível com um grupo tão grande.

Os grupos formados foram de modo aleatório (grupo 1 formado pelos alunos de número 1 a 10, grupo 2 constituído pelos alunos do número 11 ao 20, grupo 3 composto pelos alunos de número 21 até ao 30), havendo como estratégia a separação dos alunos mal comportados.

Estes grupos passaram pela atividade C alternadamente. **Na atividade C** que será principiada pelo grupo 3, recorre-se à utilização de um jogo de construção de carácter modular, pré-existente (K'nex). Este jogo deve ser utilizado em 3 fases distintas.

A **1ª fase** como um jogo desconhecido, recorre-se à construção de um objeto de forma criativa sem instruções prévias.

A **2ª fase** os alunos devem ver as instruções. Seguidamente devem montar e copiar alguns exemplos, em imagens acabadas, que se encontram disponíveis no manual de instruções.

A **3ª fase** deparar-se novamente com o jogo, sem recorrer a ajudas externas mas com o conhecimento que adquiriram anteriormente.

A nível de recursos apenas foi necessário o jogo de construção, neste caso o K'nex. O jogo K'nex foi o escolhido para a implementação por ter uma grande diversidade de peças o que permite um conjunto de soluções muito mais abrangente. Este jogo seria o mais adequado para a idade dos alunos que constituem a turma, que estão compreendidas entre os 12 e 13 anos.



A avaliação da atividade é contínua e cada uma das fases tem os seus critérios. Cada uma das fases da **Atividade C** é avaliada segundo os seguintes parâmetros:

**1º fase:**

A nível das competências (60%):

- Compreensão da exposição - 20%;
- Criatividade - 40%;

A nível das atitudes e valores (40%):

- Interesse e motivação - 10%;
- Autonomia - 20%;
- Comportamento - 10%.

**2º fase:**

A nível das competências (60%):

- Nível de complexidade (escolha) - 30%
- Leitura e reprodução da imagem de bi para tridimensional - 30%;

A nível das atitudes e valores (40%):

- Interesse e motivação - 10%;
- Autonomia - 20%;
- Comportamento - 10%.

**3º fase:**

A nível das competências (60%):

- Compreensão da exposição - 10%;
- Criatividade - 25%;
- Evolução - 25%;

A nível das atitudes e valores (40%):

- Interesse e motivação - 10%;
- Autonomia - 20%;
- Comportamento - 10%.

Com esta atividade espera-se que os alunos adquiram noções de estruturas produzidas pelo homem como o módulo, padrão e friso, tanto em superfície como em volume. A perceção deste como um elemento tridimensional é um ponto fundamental para conseguir desenvolver esta atividade. Por fim, e não menos importante, espera-se a capacidade de produzir composições bi e tridimensionais.

Para apresentar a atividade, aos alunos, recorreu-se à entrega de uma proposta de trabalho (também pode ser consultada “Apêndice 7 - Proposta de Trabalho Módulo Padrão”):

## UA – Estruturas desde a superfície até à tridimensionalidade.

### Proposta de Trabalho - Atividade C

Recorre-se à utilização de um jogo de construção de carácter modular. Este jogo deve ser utilizado em 3 fases distintas.

1ª fase - como um jogo desconhecido e recorre-se à construção de um objeto de forma criativa.

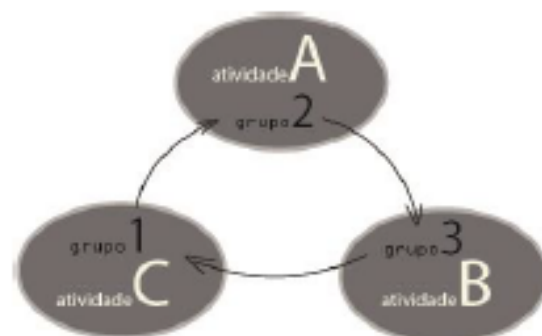
2ª fase - os alunos devem se guiar e produzir alguns exemplos que estão no manual de instruções do próprio jogo.

3ª fase - deparar-se novamente com o jogo, sem recorrer a ajudas externas mas com o conhecimento que adquiriram anteriormente.

Estas atividades devem ser feitas, alternadamente, pelos 3 grupos.

Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3
Afonso M. L. Loureiro	Bernardo I. Rodrigues	Gonçalo M. F. de Almeida
Anselmo J. G. Falorca	Carolina M. S. Morais	João P. M. P. M. Freire
Ana C. G. dos Reis	Diogo B. M. S. Simões	Leonor B. L. de M. Pires
Ana M. C. de Almeida	Diogo da Silva Real	Leonor M. N. Mendes
Ana M. A. Silveira	Pedro M. C. Ruas	Mafalda S. M. Costa
Ana Rita N. Monteiro	Gonçalo P. Gouveia	Maria I. D. Lopes
Ángelo F. C. Oliveira	Henrique J. S. Pereira	Maria M. P. P. Rato
Beatriz M. Pinto	João Gonçalves	Pedro M. A. Sousa
Beatriz M. Mota	João P. T. Gonçalves	Mariana S. Anacleto
Francisco R. Mendes	João P. C. Silva	Rodrigo M. S. da Silva

Estes grupos devem rodar de 3 em 3 aulas, ou seja, todos os alunos passam por todos os postos revezadamente.



Para a análise dos resultados da implementação, usou-se como método de registo a **fotografia** e recorreu-se a uma **ficha de observação** (consultar “Apêndice 8 - Ficha de observação Modulo Padrão”) para analisar os resultados dos alunos individualmente. A ficha de observação propõe a análise dos fatores que realmente têm interesse para a investigação.

#### **III.4.1.1. ATIVIDADE C - 1ª fase - Exploração livre do jogo.**

Nesta fase, espera-se que os alunos “usem e abusem” do jogo livremente, ou seja, sem objetivos ou fins pré-definidos. O principal interesse está na exploração de todas as possibilidades que o jogo K’nex oferece. Espera-se a execução de construções criativas valorizando sobretudo a inovação e capacidade de resolução de problemas.

A avaliação desta fase é feita do seguinte modo:

A nível das competências (60%):

- Compreensão da exposição - 20%;
- Criatividade - 40%;

A nível das atitudes e valores (40%):

- Interesse e motivação - 10%;
- Autonomia - 20%;
- Comportamento - 10%.

Como se pode observar o critério mais valorizado é a criatividade com 40% da nota final, esta importância é dada pelos objetivos específicos desta atividade.

Relativamente à investigação, aqui coloca-se a hipótese de que a maioria dos alunos não conhece o jogo, sendo assim difícil prever os resultados ao nível da fluência, flexibilidade, originalidade e elaboração (os fatores da criatividade a avaliar).

##### **III.4.1.1.1 - Resultados alcançados face aos objetivos da Atividade C na 1ª fase.**

Nesta 1ª fase da atividade C pôde-se observar alunos com alguma dificuldade no estímulo da criatividade. Quando estes se confrontaram com o jogo demonstraram-se extremamente interessados pela atividade e começaram a interrogar-se em relação ao que poderiam fazer com tantas peças.

Os alunos demonstraram alguma dificuldade no desenvolvimento de projeto, ou seja, para que se consiga fazer algo é preciso analisar primeiro o que se pretende alcançar e este era um dos principais erros dos alunos. Ao fim da atividade, pôde-se observar uma evolução na atenção à problemática e à análise e interpretação do projeto.

A noção de que os módulos e padrões também podem resultar em volume foi outro dos objetivos da atividade e que se conseguiu transmitir na perfeição, através da visualização de que cada peça do jogo representa um módulo e que quando são unidas forma-se o padrão.

Ensinar a criatividade não se trata apenas de conseguir ensinar os alunos a serem originais, expressivos e imaginativos mas também a terem a capacidade de arranjar soluções para os problemas que surgem no nosso dia-a-dia. Em suma, trabalhar com os jogos não só estimulou a criatividade como ajudou os alunos a terem capacidade de pensar, projetar e pôr em prática, características básicas da área do *design*.



Imagem 50: Alunos a trabalhar para a atividade C na 1ª fase.

### **III.4.1.2. ATIVIDADE C - 2ª fase - Copiar modelos construtivos das instruções do jogo.**

Nesta fase, os alunos devem recorrer às instruções do jogo. O principal objetivo desta fase é irem mais além no uso das potencialidades do jogo, desde as suas peças, formas de encaixe e possibilidades de construção. Prevê-se que os alunos edifiquem objetos a partir das estruturas que o K'NEX permite configurar (figurativas, geométricas, mecânicas, etc.). Assim, o aluno poderá ter noção daquilo que o jogo proporciona. O aluno deve ser capaz de reproduzir as construções do manual de instruções e deve demonstrar interesse em se superar escolhendo construções mais complexas.

A avaliação desta fase é feita do seguinte modo:

A nível das competências (60%):

- Nível de complexidade (escolha) - 30%
- Leitura e reprodução da imagem de bi para tridimensional - 30%;

A nível das atitudes e valores (40%):

- Interesse e motivação - 10%;
- Autonomia - 20%;
- Comportamento - 10%.

Nesta avaliação podem-se identificar dois critérios muito importantes, a valerem 30% da nota final cada um, sendo eles “Nível de complexidade” e “Leitura e reprodução da imagem de bi para tridimensional”. Esta importância é dada pelos objetivos específicos desta atividade.

#### **III.4.1.2.1 - Resultados alcançados face aos objetivos da Atividade C na 2ª fase.**

Na 2ª fase da atividade C, os alunos demonstraram-se com capacidades de reprodução, cópia e imitação. Estes aprenderam a usar os sentidos para conseguir chegar ao mesmo resultado que já foi alcançado por alguém. A intenção desta fase foi levar os alunos a conhecer melhor o jogo e as possibilidades que este permite.

Quanto mais os alunos trabalhavam com o jogo melhor o conheciam e se sentiam à vontade a trabalhar com ele. A versatilidade de construções possíveis foi um dos aspetos adquiridos pelos alunos, pois estes entenderam que podiam fazer construções em plano ou em volume, fazer conceções de grandes dimensões ou pequenas, muito detalhadas ou pouco e com estruturas complexas ou simples.

Nesta fase, quando se pediram concepções criativas, os alunos que têm mau comportamento não conseguiram alcançar bons resultados, mas no entanto demonstraram maior interesse e motivação pela atividade.



A necessidade e importância da análise e interpretação do projeto para que este se desenvolva também foi entendida pelos alunos, uma vez que nesta fase o projeto já lhes era apresentado e estes só tinham que o reproduzir.

Em suma, os objetivos desta fase foram atingidos pela transmissão de conhecimentos e interação com o jogo.

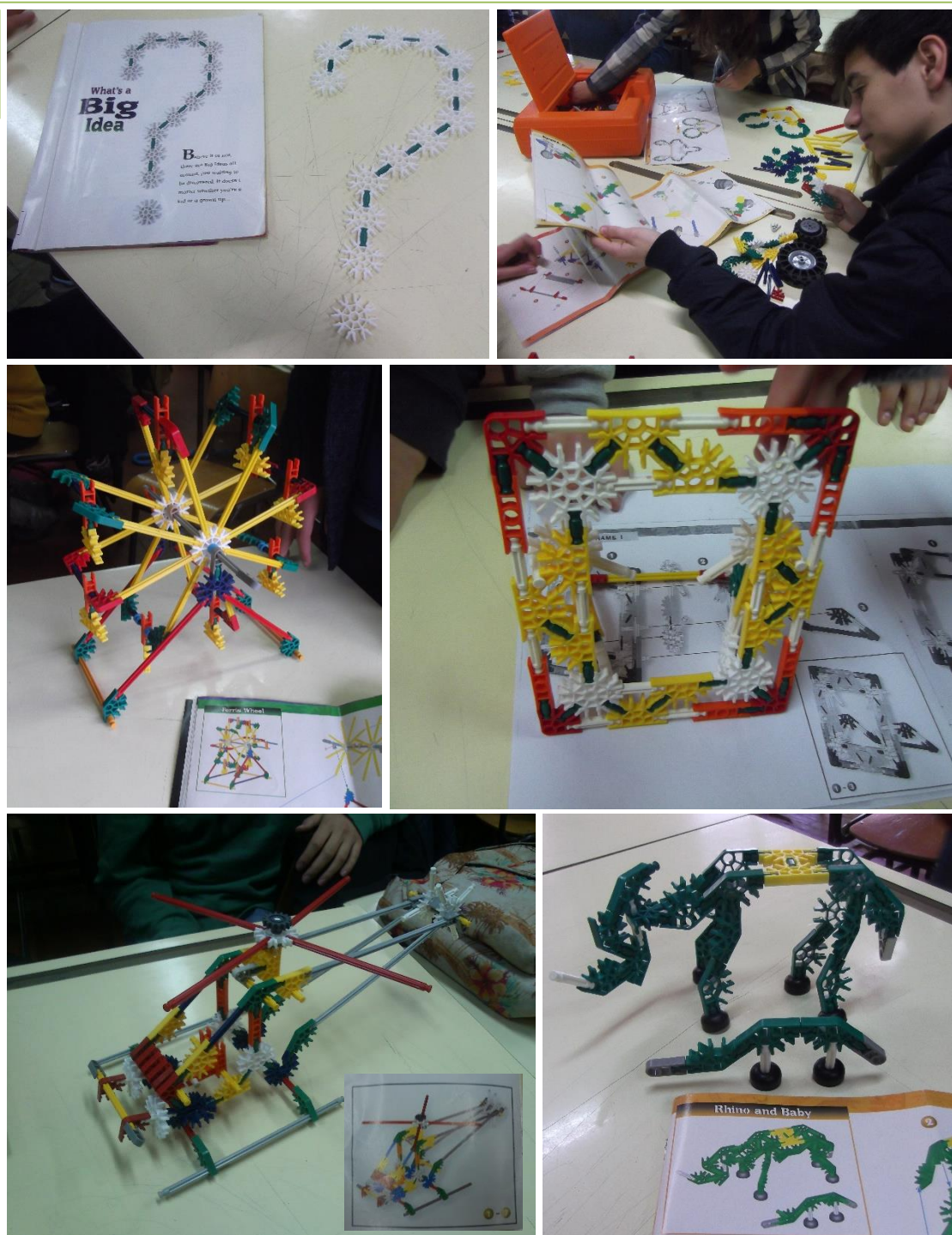


Imagem 51: Desenvolvimento da 2ª fase da atividade C.

### **III.4.1.3 - ATIVIDADE C - 3ª fase - Exploração com conhecimento do jogo.**

Nesta fase, os alunos devem recorrer ao conhecimento que adquiriram do jogo e voltar a fazer uma reprodução/construção criativa. O principal objetivo desta fase é demonstrar a capacidade de inovação demonstrando construções criativas. Assim, espera-se que o aluno tenha evoluído pelo uso e abordagem do jogo.

A avaliação desta fase é feita do seguinte modo:

A nível das competências (60%):

- Compreensão da exposição - 10%;
- Criatividade - 25%;
- Evolução - 25%;

A nível das atitudes e valores (40%):

- Interesse e motivação - 10%;
- Autonomia - 20%;
- Comportamento - 10%.

Como se pode observar os critérios de avaliação mais valorizados são a “Criatividade” e “Evolução” com 25% da nota. Esta importância é dada porque o principal objetivo desta atividade é alcançar uma melhoria a nível de criatividade. Espera-se, assim, obter os valores máximos em todos os fatores da criatividade.

#### **III.4.1.3.1 - Resultados alcançados face aos objetivos da Atividade C na 3ª fase.**

Na última fase da atividade C, 3ª fase, os alunos demonstraram-se mais desenvoltos no que toca à criatividade, isto é mais soltos e libertos nas suas construções. A barreira (medo de errar) que existia para conseguir fazer construções mais criativas desapareceu e os alunos começaram a libertar-se mais no sentido da solução de problemas.

A criatividade não é algo que se ensina mas sim que se estimula, e foi isso que ao longo de toda a atividade C se fez com os alunos, através da exposição de determinado “problema” para que estes arranjassem soluções.

Nesta fase, os alunos apresentaram construções mais complexas e detalhadas. Assim, os objetivos fundamentais desta atividade foram conseguidos pela compreensão da necessidade de análise e interpretação do projeto tal como da capacidade de identificar o problema para lhe arranjar uma solução. Aqui a capacidade de solução de problemas está muito aparente pelo avanço e retrocesso até chegar à construção final.

Ao fim desta fase compreenderam o fato de que o módulo e padrão pode resultar tanto em bidimensional como em tridimensional e que isto acontece por diversas vezes no nosso dia-a-dia sem sequer nos apercebermos, como é o caso da arquitetura, design, etc.

Em suma, o principal objetivo desta fase, de ensinar a projetar e a ser criativo foi alcançada.



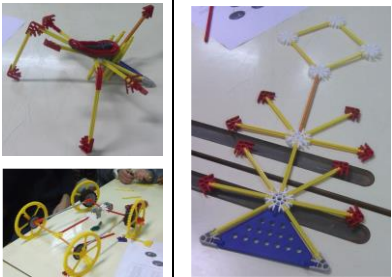


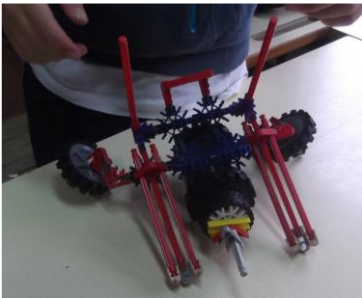
Imagem 52: Trabalhos dos alunos na atividade C 3ª fase.


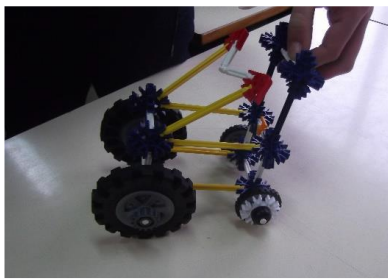
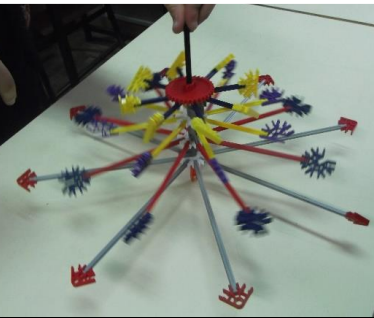
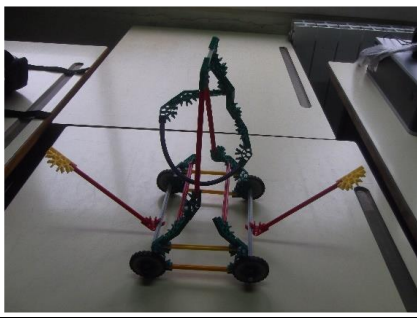






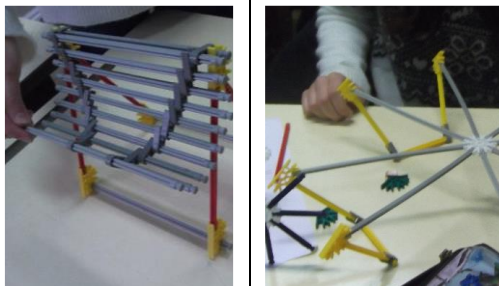
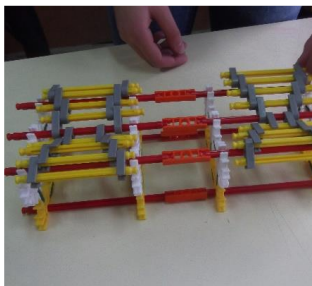
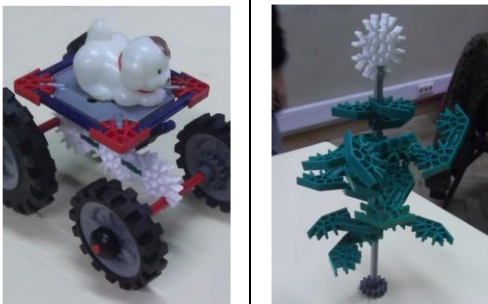



## CONCLUSÕES À PARTE I:

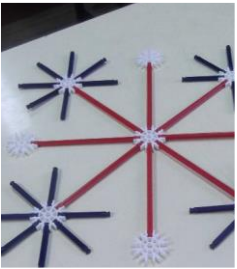

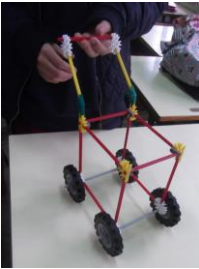
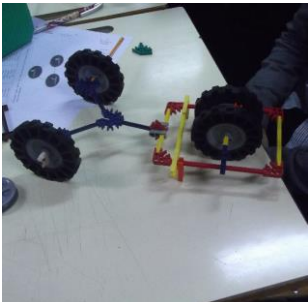


**1 - Jogos construtivos vs. métodos de estímulo à criatividade: em que medida se obtiveram resultados nestes objetivos e na sua articulação, quais as evidências de aprendizagem observadas?**


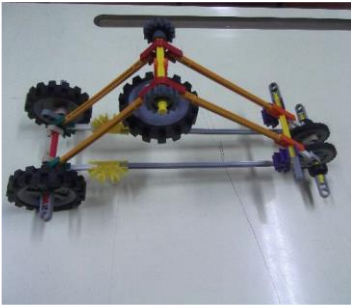
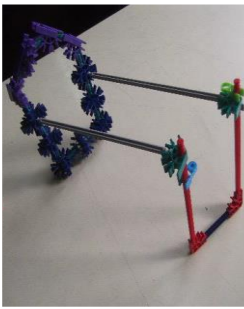

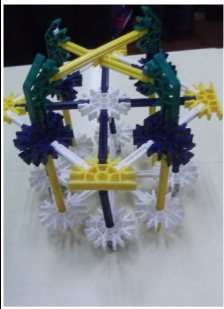

Como resumo da análise das fichas de observação da atividade C (sala de aula; fotografias do processo e produto final), seguem tabelas com os resultados específicos de cada aluno (pode ser consultado em “Apêndice 11 - Fichas de observação de cada aluno”) e de cada fator que constitui a criatividade, tendo-se excluído a 2ª fase, pois o objetivo desta era através da cópia (e não criação) ganhar mais versatilidade no uso do jogo (para visualizar melhor as imagens, consultar “Apêndice 10 - Trabalhos em análise (1º e 3º fase)”):

<b>ATIVIDADE C - 1º Grupo</b>					
Aluno	1º fase		3º fase		<i>Evoluiu / Não Evoluiu</i>
<b>A</b>	Fluência	3	Fluência	1	<i>Não Evoluiu</i>
	Flexibilidade	Variou pouco	Flexibilidade	Variou o suficiente	<i>Evoluiu</i>
	Originalidade	Pouco	Originalidade	Razoável	<i>Evoluiu</i>
	Elaboração	14	Elaboração	4	<i>Não Evoluiu</i>
<b>Final A</b>  <b>Por fase</b>					
<b>B</b>	Fluência	1	Fluência	1	<i>Não Evoluiu</i>
	Flexibilidade	Variou muito	Flexibilidade	Variou totalmente	<i>Evoluiu</i>
	Originalidade	Muito	Originalidade	Sim	<i>Evoluiu</i>
	Elaboração	18	Elaboração	15	<i>Não Evoluiu</i>
<b>Final B</b>  <b>Por fase</b>					

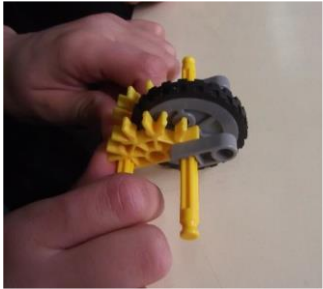

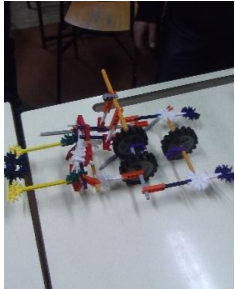


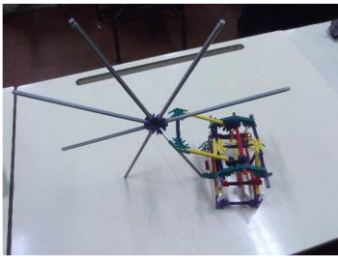


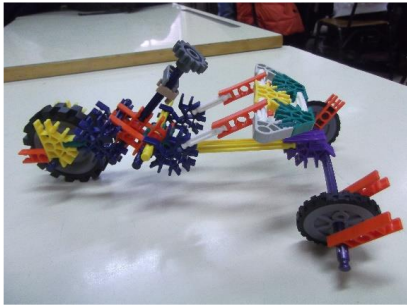

ATIVIDADE C - 1º Grupo					
Aluno	1º fase		3º fase		Evoluiu / Não Evoluiu
C	Fluência	1	Fluência	1	Não Evoluiu
	Flexibilidade	Variou pouco	Flexibilidade	Variou pouco	Não Evoluiu
	Originalidade	Pouco	Originalidade	Pouco	Não Evoluiu
	Elaboração	14	Elaboração	10	Não Evoluiu
Final C					
Por fase					
D	Fluência	1	Fluência	1	Não Evoluiu
	Flexibilidade	Variou muito	Flexibilidade	Variou o suficiente	Não Evoluiu
	Originalidade	Razoável	Originalidade	Muito	Evoluiu
	Elaboração	13	Elaboração	10	Não Evoluiu
Final D					
Por fase					
E	Fluência	2	Fluência	2	Não Evoluiu
	Flexibilidade	Variou o suficiente	Flexibilidade	Variou pouco	Não Evoluiu
	Originalidade	Pouco	Originalidade	Razoável	Evoluiu
	Elaboração	10	Elaboração	13	Evoluiu
Final E					
Por fase					




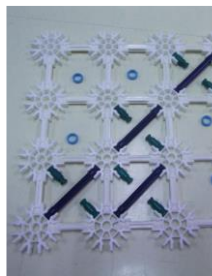

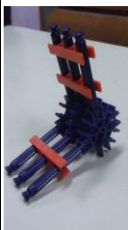

ATIVIDADE C - 1º Grupo					
Aluno	1º fase		3º fase		Evoluiu / Não Evoluiu
F	Fluência	2	Fluência	1	Não Evoluiu
	Flexibilidade	Variou muito	Flexibilidade	Variou totalmente	Evoluiu
	Originalidade	Muito	Originalidade	Sim	Evoluiu
	Elaboração	4	Elaboração	7	Evoluiu
Final F					
G	Fluência	2	Fluência	1	Não Evoluiu
	Flexibilidade	Variou o suficiente	Flexibilidade	Variou pouco	Não Evoluiu
	Originalidade	Pouco	Originalidade	Razoável	Evoluiu
	Elaboração	10	Elaboração	16	Evoluiu
Final G					
H	Fluência	1	Fluência	1	Não Evoluiu
	Flexibilidade	Variou pouco	Flexibilidade	Variou o suficiente	Evoluiu
	Originalidade	Pouco	Originalidade	Razoável	Evoluiu
	Elaboração	14	Elaboração	4	Não Evoluiu
Final H					


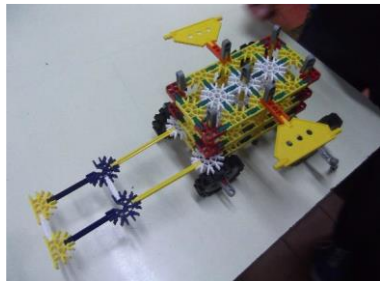


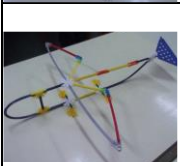



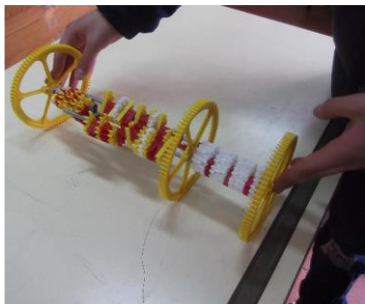

ATIVIDADE C - 1º Grupo					
Aluno	1º fase		3º fase		Evoluiu / Não Evoluiu
I	Fluência	2	Fluência	1	Não Evoluiu
	Flexibilidade	Variou pouco	Flexibilidade	Variou pouco	Não Evoluiu
	Originalidade	Pouco	Originalidade	Pouco	Não Evoluiu
	Elaboração	9	Elaboração	8	Não Evoluiu
Final I  Por fase					
J	Fluência	1	Fluência	2	Não Evoluiu
	Flexibilidade	Variou o suficiente	Flexibilidade	Variou o suficiente	Não Evoluiu
	Originalidade	Razoável	Originalidade	Pouco	Não Evoluiu
	Elaboração	11	Elaboração	7	Não Evoluiu
Final J  Por fase					

<b>ATIVIDADE C - 2º Grupo</b>					
Aluno	1º fase		3º fase		<i>Evoluiu / Não Evoluiu</i>
<b>K</b>	Fluência	1	Fluência	1	<i>Não Evoluiu</i>
	Flexibilidade	Variou pouco	Flexibilidade	Variou pouco	<i>Não Evoluiu</i>
	Originalidade	Pouco	Originalidade	Pouco	<i>Não Evoluiu</i>
	Elaboração	8	Elaboração	17	<i>Evoluiu</i>
<b>Final K</b>  <b>Por fase</b>					
<b>L</b>	Fluência	2	Fluência	2	<i>Não Evoluiu</i>
	Flexibilidade	Não Variou	Flexibilidade	Variou o suficiente	<i>Evoluiu</i>
	Originalidade	Não	Originalidade	Razoável	<i>Evoluiu</i>
	Elaboração	9	Elaboração	8	<i>Não Evoluiu</i>
<b>Final L</b>  <b>Por fase</b>					

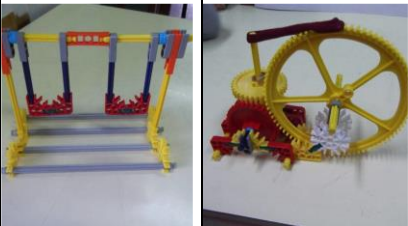

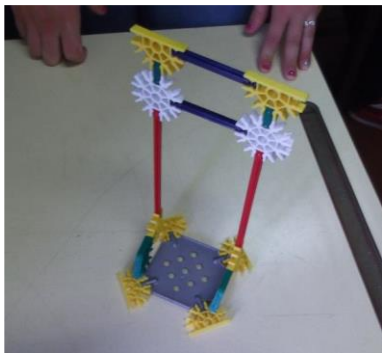





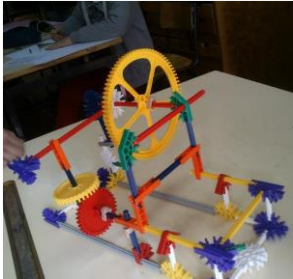

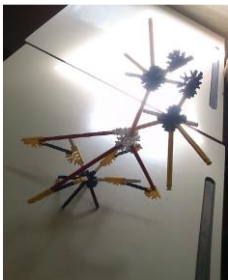


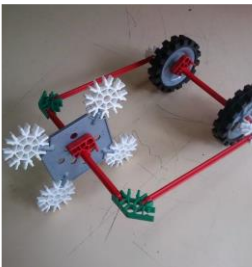
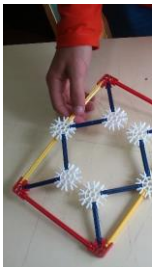
ATIVIDADE C - 2º Grupo					
Aluno	1º fase		3º fase		Evoluiu / Não Evoluiu
M	Fluência	1	Fluência	2	Evoluiu
	Flexibilidade	Variou muito	Flexibilidade	Variou totalmente	Evoluiu
	Originalidade	Muito	Originalidade	Sim	Evoluiu
	Elaboração	6	Elaboração	15	Evoluiu
Final M					
Por fase					
N	Fluência	2	Fluência	1	Não Evoluiu
	Flexibilidade	Variou muito	Flexibilidade	Variou totalmente	Evoluiu
	Originalidade	Muito	Originalidade	Muito	Não Evoluiu
	Elaboração	9	Elaboração	11	Evoluiu
Final N					
Por fase					
O	Fluência	3	Fluência	1	Não Evoluiu
	Flexibilidade	Variou o suficiente	Flexibilidade	Variou muito	Evoluiu
	Originalidade	Razoável	Originalidade	Muito	Evoluiu
	Elaboração	9	Elaboração	18	Evoluiu
Final O					
Por fase					





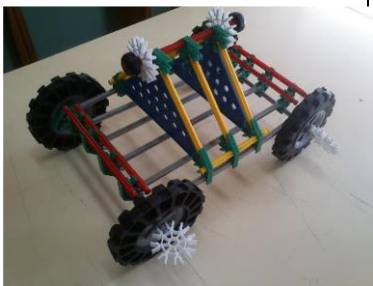


<b>ATIVIDADE C - 2º Grupo</b>					
Aluno	1º fase		3º fase		<i>Evoluiu / Não Evoluiu</i>
<b>P</b>	Fluência	2	Fluência	2	<i>Não Evoluiu</i>
	Flexibilidade	Variou pouco	Flexibilidade	Variou muito	<i>Evoluiu</i>
	Originalidade	Pouco	Originalidade	Razoável	<i>Evoluiu</i>
	Elaboração	4	Elaboração	9	<i>Evoluiu</i>
Final P  Por fase					
<b>Q</b>	Fluência	2	Fluência	1	<i>Não Evoluiu</i>
	Flexibilidade	Variou pouco	Flexibilidade	Variou muito	<i>Evoluiu</i>
	Originalidade	Pouco	Originalidade	Muito	<i>Evoluiu</i>
	Elaboração	10	Elaboração	15	<i>Evoluiu</i>
Final Q  Por fase					



ATIVIDADE C - 2º Grupo					
Aluno	1º fase		3º fase		<i>Evoluiu / Não Evoluiu</i>
R	Fluência	1	Fluência	1	<i>Não Evoluiu</i>
	Flexibilidade	Variou pouco	Flexibilidade	Variou muito	<i>Evoluiu</i>
	Originalidade	Pouco	Originalidade	Muito	<i>Evoluiu</i>
	Elaboração	15	Elaboração	17	<i>Evoluiu</i>
Final R					
Por fase					
S	Fluência	3	Fluência	3	<i>Não Evoluiu</i>
	Flexibilidade	Variou o suficiente	Flexibilidade	Variou muito	<i>Evoluiu</i>
	Originalidade	Muito	Originalidade	Razoável	<i>Não Evoluiu</i>
	Elaboração	13	Elaboração	12	<i>Não Evoluiu</i>
Final S					
Por fase					
T	Fluência	1	Fluência	1	<i>Não Evoluiu</i>
	Flexibilidade	Variou muito	Flexibilidade	Variou totalmente	<i>Evoluiu</i>
	Originalidade	Razoável	Originalidade	Sim	<i>Evoluiu</i>
	Elaboração	7	Elaboração	11	<i>Evoluiu</i>
Final T					
Por fase					



<b>ATIVIDADE C - 3º Grupo</b>					
Aluno	1º fase		3º fase		<i>Evoluiu / Não Evoluiu</i>
<b>U</b>	Fluência	2	Fluência	1	<i>Não Evoluiu</i>
	Flexibilidade	Variou o suficiente	Flexibilidad e	Variou pouco	<i>Não Evoluiu</i>
	Originalidade	Muito	Originalidad e	Muito	<i>Não Evoluiu</i>
	Elaboração	5	Elaboração	6	<i>Evoluiu</i>
<b>Final U</b>  <b>Por fase</b>					
<b>V</b>	Fluência	1	Fluência	0	<i>Não Evoluiu</i>
	Flexibilidade	Variou pouco	Flexibilidad e	Não variou	<i>Não Evoluiu</i>
	Originalidade	Pouco	Originalidad e	Não	<i>Não Evoluiu</i>
	Elaboração	7	Elaboração	0	<i>Não Evoluiu</i>
<b>Final V</b>  <b>Por fase</b>			(O ALUNO NÃO APRESENTOU NENHUMA CONSTRUÇÃO)		
<b>W</b>	Fluência	1	Fluência	1	<i>Não Evoluiu</i>
	Flexibilidade	Variou pouco	Flexibilidad e	Variou o suficiente	<i>Evoluiu</i>
	Originalidade	Pouco	Originalidad e	Muito	<i>Evoluiu</i>
	Elaboração	3	Elaboração	7	<i>Evoluiu</i>
<b>Final W</b>  <b>Por fase</b>					

ATIVIDADE C - 3º Grupo					
Aluno	1º fase		3º fase		Evoluiu / Não Evoluiu
X	Fluência	1	Fluência	1	Não Evoluiu
	Flexibilidade	Variou pouco	Flexibilidade	Variou muito	Evoluiu
	Originalidade	Pouco	Originalidade	Muito	Evoluiu
	Elaboração	13	Elaboração	17	Evoluiu
Final X					
Por fase					
Y	Fluência	2	Fluência	1	Não Evoluiu
	Flexibilidade	Variou pouco	Flexibilidade	Variou pouco	Evoluiu
	Originalidade	Pouco	Originalidade	Razoável	Não Evoluiu
	Elaboração	13	Elaboração	8	Não Evoluiu
Final Y					
Por fase					
Z	Fluência	1	Fluência	2	Evoluiu
	Flexibilidade	Variou pouco	Flexibilidade	Variou o suficiente	Evoluiu
	Originalidade	Razoável	Originalidade	Pouco	Não Evoluiu
	Elaboração	4	Elaboração	6	Evoluiu
Final Z					
Por fase					

ATIVIDADE C - 3º Grupo					
Aluno	1º fase		3º fase		Evoluiu / Não Evoluiu
A'	Fluência	2	Fluência	1	Não Evoluiu
	Flexibilidade	Variou totalmente	Flexibilidade	Variou totalmente	Não Evoluiu
	Originalidade	Sim	Originalidade	Sim	Não Evoluiu
	Elaboração	8	Elaboração	11	Evoluiu
Final A'					
Por fase					
B'	Fluência	0	Fluência	1	Evoluiu
	Flexibilidade	Não variou	Flexibilidade	Variou o suficiente	Evoluiu
	Originalidade	Não	Originalidade	Razoável	Evoluiu
	Elaboração	0	Elaboração	8	Evoluiu
Final B'	(O ALUNO NÃO APRESENTOU NENHUMA CONSTRUÇÃO)				
Por fase					
C'	Fluência	1	Fluência	1	Não Evoluiu
	Flexibilidade	Variou pouco	Flexibilidade	Variou pouco	Não Evoluiu
	Originalidade	Pouco	Originalidade	Pouco	Não Evoluiu
	Elaboração	6	Elaboração	9	Evoluiu
Final C'					
Por fase					

ATIVIDADE C - 3º Grupo					
Aluno	1º fase		3º fase		<i>Evoluiu / Não Evoluiu</i>
D'	Fluência	1	Fluência	1	<i>Não Evoluiu</i>
	Flexibilidade	Variou o suficiente	Flexibilidade	Variou muito	<i>Evoluiu</i>
	Originalidade	Razoável	Originalidade	Muito	<i>Evoluiu</i>
	Elaboração	8	Elaboração	11	<i>Evoluiu</i>
Final D'					
Por fase					

No que diz respeito à evolução da 1ª fase para a 3ª fase, onde estão compreendidos todos os fatores de Guilford, fez-se uma análise dos dados adquiridos.

Dos 30 alunos que serviram de amostra, dois deles não apresentaram uma das fases. O aluno V não apresentou a 2ª fase enquanto que o aluno B' não apresentou a 1ª fase. Visto isto, como os alunos estiveram presentes na aula, a usar o jogo, não foram excluídos da análise.

Da amostra apenas dois alunos o M e o B' evoluíram nos quatro fatores que são analisados. Havendo a peculiaridade do aluno B' ser um dos que não apresentou uma das fases, neste caso a 1ª fase. Sem qualquer sinal de evolução estão os alunos C, I, J e V. O aluno V é um dos alunos que não apresentou uma das fases, neste caso a 2ª fase. Como se pode observar apenas 4 alunos não desenvolveram nenhum dos aspetos que subdividem a **Criatividade**.

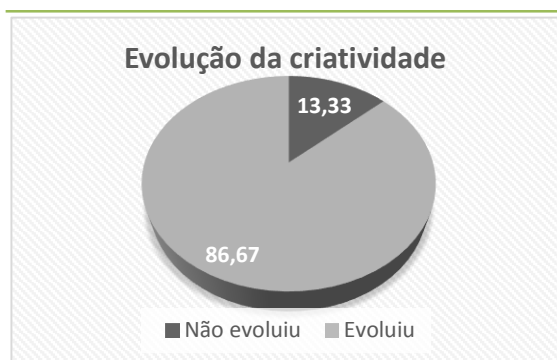


Imagem 53: Evolução da criatividade.

Em 30 alunos, apenas 4 não tiveram evolução o que significa que em 100% apenas 13.33% não desenvolveu a sua criatividade. Assim, conclui-se que existe uma predominância por parte dos alunos que desenvolveram a criatividade, com o valor de 86,67% (consultar Imagem 53: Evolução da criatividade).

Assim sendo, conclui-se que os jogos construtivos podem desenvolver a criatividade.

Verificando-se agora a evolução em cada um dos fatores, quantos alunos apresentaram uma evolução.

**Fluência:** A nível de Fluência pode-se observar 3 evoluções e 27 não evoluções. Isto significa que 10% evoluiu e 90% não evoluiu. Neste fator, persiste a não evolução. Uma vez que, o que se pretendia era um aumento do número de construções, pressupõe-se que uma das causas para este acontecimento foi o facto de na proposta de trabalho ser pedido aos alunos, apenas uma construção. O fato dos alunos terem apenas uma aula de 90 minutos, também influenciou os resultados.

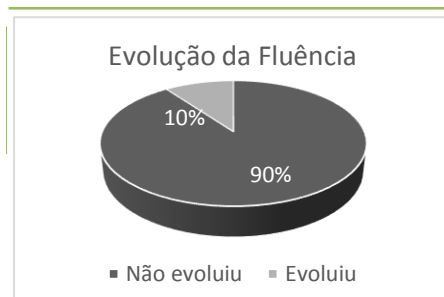


Imagem 54: Evolução da Fluência.

**Flexibilidade:** Em relação a este fator pode-se averiguar que, dos 30 alunos, 19 evoluíram e 11 não evoluíram, ou seja, há uma predominância da evolução, com a percentagem de 63.33%. Isto significa que, tendo em conta as construções de cada um dos alunos em comparação com a restante turma, a resposta foi diferente do geral. Assim, podemos averiguar que se houve evolução é porque na primeira fase os alunos não tinham variado muito nas construções e na terceira fase já se demonstraram distintos uns dos outros. Algo que pode ter interferido nos resultados é o fato dos alunos, perante a liberdade, preferirem olhar para o lado para ver como os colegas resolvem os problemas.

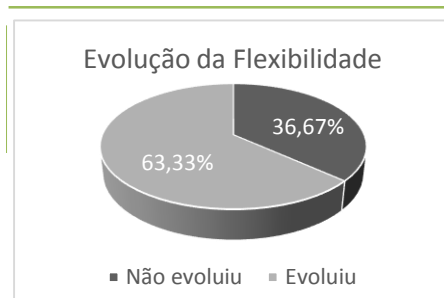


Imagem 55: Evolução da Flexibilidade.

**Originalidade:** Neste fator, 18 alunos evoluíram e 12 não evoluíram, mais uma vez observa-se a predominância da evolução com 60% dos alunos. Assim, observa-se que o uso do jogo levou ao aumento de respostas incomuns, isto tendo como fundamento a comparação com construções ou até objetos considerados incomuns pela sociedade.

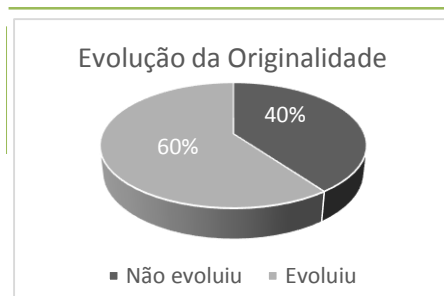


Imagem 56: Evolução da Originalidade.

**Elaboração:** Em relação à elaboração, constata-se que existem 19 evoluções e 11 não evoluções. Assim conclui-se que houve a predominância da evolução com a percentagem de 63.33% dos alunos com melhoria nos resultados. Este fator, diz respeito aos detalhes da construção (complexidade) que se reflete no número de peças diferentes (módulos) usadas em cada construção.

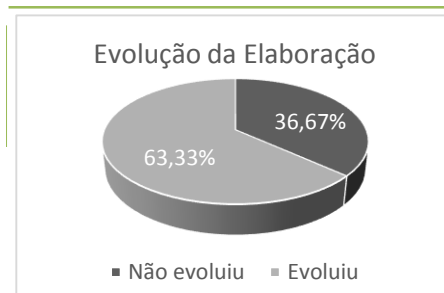


Imagem 57: Evolução da Elaboração.

Em suma, podemos concluir que com o uso do jogo os alunos demonstram evolução sobretudo a nível da Flexibilidade (63,67%), Originalidade (60%) e da Elaboração (63.67%). Tendo o primeiro fator, que diz respeito à Fluência, uma percentagem muito pequena de evoluções (10%), como já foi referido pelos docentes pedirem apenas uma contrução e também pelo tempo de contrução ser reduzido.

Para obter resultados mais precisos seriam necessários mais estudos e uma amostra maior.

## **2. Propostas de melhoria-adequação da planificação e estratégias de implementação.**

Neste ponto, faz-se uma abordagem aos principais obstáculos surgidos ao longo da implementação e que, futuramente devem ser evitados.

Na atividade C surgiram algumas dificuldades sobretudo de implementação. Para que esta corra bem, a turma deve ser pequena ou subdividida em grupos menores, isto é, um grupo nunca deve ter mais que dez elementos. Acompanhar vários grupos de dez alunos torna-se uma grande dificuldade para o docente havendo como estratégia convidar um professor para ajudar. A nível do ensino das Artes Visuais, ter apenas um professor para acompanhar turmas de grande dimensão, chegando mesmo aos 30 alunos, é uma das maiores lacunas da educação em Portugal. Conhecer, acompanhar e ensinar estes alunos torna-se quase impossível uma vez que estas aulas são maioritariamente práticas.

Para facilitar o acompanhamento dos alunos por parte do docente, é aconselhável que se criem atividades distintas, havendo só um grupo a trabalhar o jogo e os outros grupos atividades com menor necessidade de acompanhamento individual.

Se a atividade for feita por divisão da turma em grupos convém evitar que estes andem a sair do lugar ou até mesmo a circular entre atividades, caso mudem de atividade devem antes se mudar os materiais de lugar e não os alunos, porque se pode gerar confusão.

Dar apenas um dia para fazer o exercício é a melhor estratégia para obter melhores resultados pois assim os alunos aplicam-se e esforçam-se por alcançar o melhor resultado. Isto é essencial quando se tem grupos de 10 alunos.

Para obter resultados não enviesados, principalmente, na 1ª fase, é fundamental o prazo de uma aula porque assim os alunos não poderão ir em busca de informação para influenciar a sua prestação.

É importante incutir ao aluno a responsabilidade pelo jogo e as peças que o constituem. Em alunos de menos idade, a tendência é para perderem peças e até deixá-las cair ao chão e não as juntar. Uma boa estratégia para os docentes evitarem esta situação é não deixarem ninguém sair da sala antes que todas as peças estejam arrumadas, ou até mesmo, responsabilizar alguns alunos pela conservação do jogo.

Pela experiência, agora adquirida, com a implementação, esta é uma atividade bem aceite pelos alunos, sendo possível observar o seu interesse e motivação pela atividade. No entanto é importante que não haja interrupções no processo, ou seja, não inserir a meio da implementação outras aulas direcionadas a palestras ou até mesmo a outro tipo de atividades no âmbito da disciplina ou extracurriculares. Se for o caso, é provável que o desinteresse se instale.

Obter bons resultados também vai da capacidade de cada docente para motivar e incentivar os seus alunos. Incutir-lhes a ideia de que se arriscarem podem obter melhores resultados é a

melhor forma de ensinar a criatividade. A resolução de problemas que vai surgindo ao longo do uso do jogo vai proporcionar a que os objetivos da atividade sejam cumpridos. O medo de errar está sempre presente no ser humano e o importante é mencionar que “errar é humano” e que é a partir do erro que aprendemos.

Passar aos alunos a consciência de que uma concepção/composição/objeto para resultar bem deve passar por três etapas distintas: pensar, projetar e concretizar também é importante para que os alunos alcancem construções criativas (com originalidade, expressividade e imaginação).

O docente deve ter sempre o cuidado de separar os alunos mal comportados, porque isso pode influenciar o rendimento do grupo. O que se pretende é que os alunos mal comportados se deixem contagiar e influenciar pelos bem comportados.

Os alunos com mau comportamento nunca devem ser excluídos (nesta, nem em qualquer outra atividade) porque a utilização do jogo tem-se demonstrado uma mais-valia para eles - esses alunos acabam por se demonstrar mais empenhados, isto é, são pessoas que gostam de atividades *hands-on*, do sentir do tato e, por consequência, do trabalho manual.



### 3. Proposta de reformulação/readequação da atividade - usando o K’NEX e o Mecanno

Ao longo do percurso de estágio, observou-se que para a turma em causa, turma de grandes dimensões, a melhor solução foi a usada, no entanto existe sempre a hipótese de colocar os alunos a trabalharem vários jogos de construção em simultâneo, desde que a turma não exceda os vinte alunos. Neste caso, segue-se uma sugestão de outra planificação, usando agora estes dois jogos construtivos, também para a UC módulo-padrão, mantendo-se os mesmos objetivos e conteúdos, embora como se propõe a utilização do Mecanno se possam considerar outros objetivos e conteúdos das metas curriculares (Consultar “Anexo 64 - Metas Curriculares”), tanto do 8º, como do 9º ano:

PLANIFICAÇÃO DA UT - MÓDULO-PADRÃO	
<b>Atividades / Estratégias</b>	<p>A turma é dividida em 2 grupos (1, 2) que vão trabalhar 2 atividades diferentes (A, B). Nesta unidade de aprendizagem os 2 grupos de 10 alunos (máximo) devem trabalhar uma das atividades.</p> <p>Após a exposição de um <i>PowerPoint</i> referente ao módulo e padrão, os alunos desenvolvem as atividades propostas.</p> <p><b>Na atividade A</b> que será frequentada pelo grupo 1, recorre-se à utilização de um jogo de construção de carácter modular, pré existente (K’NEX). Este jogo deve ser utilizado em 3 fases distintas.</p> <p>1º fase como um jogo desconhecido, recorre-se à construção de um objeto de forma criativa sem instruções prévias.</p> <p>2º fase os alunos devem ver as instruções. Seguidamente devem montar e copiar alguns exemplos, em imagens acabadas, que se encontram disponíveis no manual de instruções.</p> <p>3º fase deparar-se novamente com o jogo, sem recorrer a ajudas externas mas com o conhecimento que adquiriram anteriormente.</p> <p><b>Na atividade B</b> que será frequentada pelo grupo 2, recorre-se à utilização do jogo Mecanno. Este jogo deve ser utilizado em 3 fases distintas.</p> <p>1º fase como um jogo desconhecido, recorre-se à construção de um objeto de forma criativa sem instruções prévias.</p> <p>2º fase os alunos devem ver as instruções. Seguidamente devem montar e copiar alguns exemplos, em imagens acabadas, que se encontram disponíveis no manual de instruções.</p> <p>3º fase deparar-se novamente com o jogo, sem recorrer a ajudas externas mas com o conhecimento que adquiriram anteriormente.</p> <p>No decorrer desta unidade de aprendizagem, os alunos vão trabalhar um jogo de construção (grupo 1, na atividade A, trabalha o K’NEX e o grupo 2, na atividade B, trabalha com o Meccano).</p>
<b>Recursos</b>	Jogo K’NEX e o Jogo Meccano
<b>Estrutura das Aula</b>	<p>1º aula - Introdução à unidade de aprendizagem com a exposição de um <i>PowerPoint</i>. Em que se lançam as atividades, grupo 1 na atividade A e o grupo 2 na atividade B.</p> <p>Ambos iniciam a 1ª fase de uso do jogo que diz respeito à construção de um objeto de forma criativa sem instruções prévias.</p>

	<p>2º aula - Continuação da unidade em que os grupos mudam de exercício. Avançam para a 2ª fase que consiste na cópia de construções do manual.</p> <p>3º aula - Finaliza-se a unidade com a última fase da atividade que consiste na construção de um objeto de forma criativa recorrendo ao conhecimento que adquiriram com o uso do jogo.</p>
<b>Avaliação</b>	<p>A avaliação é continua sendo avaliado cada uma das atividades da unidade de aprendizagem.</p> <p>Cada uma das etapas é avaliada segundo os seguintes parâmetros:</p> <p><b>Atividade A e B:</b></p> <p>1º fase:</p> <p>A nível das competências (60%):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Compreensão da exposição - 20%;</li> <li>- Criatividade - 40%;</li> </ul> <p>A nível das atitudes e valores (40%):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Interesse e motivação - 10%;</li> <li>- Autonomia - 20%;</li> <li>- Comportamento - 10%.</li> </ul> <p>2º fase:</p> <p>A nível das competências (60%):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nível de complexidade (escolha) - 30%</li> <li>- Leitura e reprodução da imagem de bi para tridimensional - 30%;</li> </ul> <p>A nível das atitudes e valores (40%):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Interesse e motivação - 10%;</li> <li>- Autonomia - 20%;</li> <li>- Comportamento - 10%.</li> </ul> <p>3º fase:</p> <p>A nível das competências (60%):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Compreensão da exposição - 10%;</li> <li>- Criatividade - 25%;</li> <li>- Evolução - 25%;</li> </ul> <p>A nível das atitudes e valores (40%):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Interesse e motivação - 10%;</li> <li>- Autonomia - 20%;</li> <li>- Comportamento - 10%.</li> </ul> <p>Espera-se a compreensão do enunciado, tal como noções de estruturas produzidas pelo homem como o módulo, padrão e friso em superfície, transformação deste na superfície para volume e posteriormente como um elemento tridimensional e por fim capacidade de produzir composições bi e tridimensionais.</p>

Nesta proposta poder-se-iam contrastar ambos jogos no que respeita aos fatores para avaliar a criatividade considerados.

Esta planificação tem a vantagem de ser mais curta (ocupando apenas 3 aulas - uma fase em cada aula) e de facilitar o trabalho do professor no que diz respeito ao acompanhamento dos alunos estando ambos ocupados com jogos distintos. Assim, esta proposta também poderá ser usada para o uso do mesmo jogo, ou qualquer jogo de construção. Os grupos devem sempre existir por uma questão de organização da sala e de disciplina em sala de aula.

## **PARTE II: DESCRIÇÃO DAS RESTANTES ATIVIDADES REALIZADAS NA PRÁTICA DE ENSINO SUPERVISIONADA.**

### **CAPÍTULO I: Unidades de Aprendizagem lecionadas pela Professora Estagiária.**

Neste Capítulo pretende-se expor as atividades desenvolvidas, durante as aulas da disciplina de Educação Visual, pela professora estagiária (a planificação a longo prazo pode ser consultado no “Apêndice 1 - Plano Anual”). Estas aulas decorreram ao longo do ano letivo 2013/2014 e durante todo o Segundo Período.

As aulas do Primeiro Período do Orientador Cooperante foram observadas e acompanhadas pela professora estagiária. Uma opção, tomada por parte da PE, e que se deveu ao fato da PE não ter qualquer experiência de docência e que lhe permitiu aprender como se devia movimentar, comportar e agir enquanto docente.

As UT lecionadas pela professora estagiária foram:

- UT Módulo-Padrão;
- UT Sombrinhas - “Chapéus há muitos e sombrinhas também!”.

A UT Módulo-Padrão já mencionada quando se falou da implementação, no Capítulo III, ponto 1., e a UT Sombrinhas será descrita no ponto seguinte.

#### **I.1. Aulas Assistidas. Descrição-reflexão-análise-propostas de melhoria.**

##### **I.1.1. UT Sombrinhas - “Chapéus há muitos e sombrinhas também!”**

Nesta unidade, recorreu-se à reutilização de material para recriar a cúpula de um chapéu-de-chuva. Os alunos devem projetar um padrão, usando como inspiração, os módulos criados na unidade anterior (no padrão da Atividade A ou na pirâmide da Atividade B). O padrão deve ser adaptado à planificação (“Apêndice 14 - Desenho técnico módulo para sombrinha”), em escala real, dada pela docente, e o aluno deve ser capaz de formar a sombrinha através da rotação do módulo. A sombrinha deve ser “decorada” de forma a utilizar apenas materiais reutilizáveis. Pode-se recorrer a transparências, relevos através de colagens, recortes..., ou a “simples” contrastes entre cores.

Esta unidade deve ser realizada individualmente ou a pares. E tem a duração de duas aulas de 90 minutos (25 de março e 1 de abril).

Para acompanhar o desenvolvimento da turma recorreu-se ao uso de uma ficha de observação onde se apontava a assiduidade, pontualidade, faltas de material, autonomia, comportamento, empenho, participação e execução das tarefas (consultar “Apêndice 17 - Ficha de observação Sombrinhas”). Estes pontos só eram preenchidos consoante o desenvolvimento da aula, isto é, se algum dos alunos sobressaísse pela negativa (por faltar, portar-se mal, etc...).

A nível de recursos foram necessários: Folhas de papel A3, fita-cola, régua, grafites, sombrinha (usada), material reutilizado (lã, linhas, tecidos, capsulas, papel alumínio, película aderente... (à escolha do aluno)), cola e tesoura.

A avaliação da atividade é contínua e cada uma das fases tem os seus parâmetros de avaliação, sendo eles

#### **1º Projeto - Adequação dos padrões feitos à estrutura:**

##### Competências (60%):

- Compreensão - 30%; (se o aluno compreendeu o que era proposto)
- Execução - 10%; (limpeza/higiene do trabalho, rigor do desenho/projeto, uso correto das medidas)

- Apropriação do padrão - 20% (capacidade de adequar o padrão à dimensão e estrutura triangular existente, logo, de resolução de problemas).

##### Atitudes e valores (40%):

- Interesse e motivação - 20%;
- Autonomia - 10%;
- Comportamento - 10%

#### **2º Sombrinha - Adequação do projeto aos materiais:**

##### Competências (60%):

- Compreensão - 20%; (se o aluno compreendeu o que era proposto)
- Execução - 15%; (limpeza/higiene do trabalho, habilidade no uso dos materiais, bons acabamentos)

- Adaptação do padrão aos materiais existentes - 25% (flexibilidade do padrão, uso das cores e dos materiais de forma harmoniosa e coerente)

##### Atitudes e valores (40%):

- Interesse e motivação - 10%;
- Autonomia - 15%;
- Comportamento - 15%

Esta atividade tem como objetivos proporcionar aos alunos a capacidade de usar o projeto como forma de resolução de problemas e de análise e interpretação como progresso no projeto. Os alunos também devem ser capazes de reconhecer a importância da luz-cor nos objetos tal como os conceitos de síntese aditiva e subtrativa. Por fim, estes devem estar aptos para usar todos estes conceitos na composição da forma e por consequência dos objetos. (o material utilizado para esta



#### I.1.1.1 - Resultados alcançados face aos objetivos da UT Sombrinhas.

Na UT Sombrinhas, os alunos abordaram a análise e interpretação de projeto tal como o conceito de luz cor e da síntese aditiva e subtrativa.

Esta UT surgiu em resposta a uma atividade extracurricular que ia decorrer na escola, e que foi incorporada de modo a desenvolver alguns dos objetivos patentes nas metas curriculares (Consultar “Anexo 64 - Metas Curriculares”) da disciplina (EV).

Aqui os alunos desenvolveram a sua capacidade de projetar recorrendo ao desenho técnico. Alguns demonstraram uma grande capacidade de desenvolvimento de projeto, apresentando não só o desenho técnico à escala real como também as indicações do material e cores a utilizar.

A capacidade de identificar as cores luz e cores pigmento foram fundamentais nesta unidade uma vez que muitos dos alunos recorreram a tintas para produzir a sua sombrinha. Assim, os alunos demonstraram capacidades no que toca à síntese aditiva e subtrativa das cores pigmento, conseguindo alcançar as cores que pretendiam para aplicar na sombrinha.

Outra capacidade aparente ao longo da UT foi a de adaptação do projeto aos materiais reciclados que estavam à disposição, aqui observou-se facilidade em solucionar problemas e de apropriação dos materiais por parte dos alunos.

Uma vez que esta UT teve duração de apenas duas aulas, foi essencial o acompanhamento constante dos alunos e disposição por parte do docente para esclarecer dúvidas ou até mesmo para motivar os alunos.

Todos os alunos conseguiram alcançar os objetivos desta UT e produzir a sua sombrinha para a atividade extracurricular “Chapéus há muitos e sombrinhas também!”.



Imagem 58: Alunos a projetar a sombrinha.





Imagem 59: Sombrinhas realizadas pelos alunos.





## **CAPÍTULO II: Atividades extracurriculares.**

Neste Capítulo dá-se a conhecer as atividades extracurriculares nas quais a professora estagiária, junto com o núcleo de estágio, participou. A participação neste tipo de atividades é muito valorizada e importante para uma aprendizagem multidisciplinar.

Este tipo de atividades vem completar a educação das nossas escolas, aproveitando o tempo livre e fomentando o convívio entre os alunos. Estas promovem o desenvolvimento das capacidades cognitivas e permitem a socialização recorrendo ao divertimento.

As atividades extracurriculares desenvolvidas foram:

- “Comenius Project” - “Documento para memória futura”.
- Visita de estudo a Castelo Branco;
- “Fun and Learn”;
- “Chapéus há muitos e sombrinhas também!”.

### **II.1. “Comenius Project” - “Documento para memória futura”.**

A atividade “Comenius Project” - “Documento para memória futura” realizou-se no dia 18 de Outubro, e consistiu na elaboração de um grande painel pintado, sob a forma de um biombo. Esta atividade foi organizada no âmbito do Programa educativo Comenius PROALV - “Culture, Traditions and Superstitions” organizado pela ESQP, em que se receberam comunidades de vários países.

Esta atividade foi organizada pelo núcleo de estágio de EV e o seu orientador para toda a comunidade visitante e escolar (consultar “Apêndice 18 - Comenius Project”).

Com esta atividade pretendia-se:

- Explorar capacidades sensoriais.
- Explorar propriedade e qualidades da luz-cor, em diversos suportes e contextos;
- Manipular a combinação de cores.
- Capacidade de expressão através do desenho.
- Melhorar e aumentar a mobilidade de alunos e de pessoal docente em toda a UE;
- Melhorar e aumentar as parcerias entre escolas de diferentes Estados-Membros da UE;
- Incentivar a aprendizagem de línguas, conteúdos inovadores baseados no TIC, serviços e melhores técnicas e práticas de ensino;
- Melhorar a qualidade e a dimensão europeia da formação de professores;
- Melhorar as abordagens pedagógicas e da gestão escolar.

Esta decorreu desde as 9h00 até cerca das 14h00 no átrio da ESQP, e correu como se esperava pois todos os alunos dos vários países acabaram por deixar o seu contributo na conceção do biombo.

Observou-se alunos com espírito cooperativo/colaborativo e de interajuda, pois os alunos da ESQP acompanhavam os alunos visitantes e mostravam-se muito prestáveis. Esta atividade de “ intercâmbio” também levou a que os alunos praticassem outras línguas (sobretudo o inglês).

Assim, ao longo desta atividade, os alunos do “Comenius Project” desenvolveram diversas competências ligadas às Artes Visuais como a capacidade de expressão através do desenho, aptidão para manipular e combinar cores, capacidade sensorial e as qualidades de luz-cor em suportes e contextos diferentes.

Este biombo foi exposto na escola para memória futura da presença dos participantes do “Comenius Project” na ESQP.



Imagem 60: Biombo para memória futura, “Comenius Project”.

## II.2. Visita de estudo a Castelo Branco

A atividade “Visita de estudo a Castelo Branco” realizou-se no dia 26 de Fevereiro, e foi ao Centro Cultural Contemporâneo (CCC) e ao Museu Cargaleiro (consultar “Apêndice 19 - Visita a Castelo Branco”). No CCC de Castelo Branco encontrava-se a exposição de arte latino-americana que pertence à prestigiada Coleção Berardo e no Museu Cargaleiro pôde-se observar peças do ceramista e pintor português Manuel Cargaleiro.



Imagem 61: CCC com Coleção Berardo.



Imagem 62: Museu Cargaleiro

Esta visita foi organizada pelos professores do grupo 600 em colaboração com o núcleo de estágio de EV para todos os alunos do 9ºAno. Uma vez que eram cerca de 48 alunos na visita de estudo tornou-se essencial dividi-los em dois grupos diferentes (grupo A e B). De manhã o grupo A ia para o Museu Cargaleiro e o grupo B para o CCC e de tarde trocava.

Com esta atividade pretendia-se:

- Perceber a importância do património como identidade cultural.
- Compreender a importância dos museus como fontes de conhecimento, de história e cultura.
- Estimular os alunos a desenvolverem o pensamento visual numa atitude de descoberta, com espírito crítico e curiosidade perante as Artes Visuais e o Património.
- Estimular os alunos para a importância dos nossos bens artísticos.

A saída da Covilhã deu-se por volta das 9h00 e o regresso pelas 17h30 havendo um intervalo para almoço no “Fórum Castelo Branco” das 12h30 às 13h30.

A visita de estudo correu como se esperava, os alunos tiveram um bom comportamento obedecendo aos professores e adquiriram novos conhecimentos no que diz respeito ao património nacional e internacional.

Os alunos observaram as exposições demonstrando-se muito interessados por todos os bens artísticos em exibição. Ao longo da visita de estudo, os alunos foram fazendo perguntas constantemente ao guia adquirindo assim conhecimentos de história e cultura.

Em suma, os alunos apreciaram a visita de estudo ao CCC para ver a Coleção Berardo e ao Museu Cargaleiro para ver os trabalhos do ceramista e pintor português Manuel Cargaleiro, mas demonstraram principal interesse pela Coleção Berardo.





Imagem 63: Visita de estudo a Castelo Branco.

### II.3. “Fun and Learn”

A atividade “Fun and Learn” era para se realizar no dia 31 de março, no Jardim do lago da Covilhã. Esta atividade consistia num *peddy paper* em que os alunos teriam de realizar uma prova de orientação passando por várias estações ligadas a diferentes áreas de ensino (consultar “Apêndice 20 - Fun and Learn”).

Este exercício foi organizada pelos núcleos de estágio de Educação Visual (EV), Educação Física (EF) e Físico-Química (FQ) para as turmas 7º E, 8º C, 8º D, 8º A e 12º D. As estações eram

desenvolvidas pelos núcleos de estágio, ficando E.F. responsável por três estações, E.V. por 2 estações e F.Q. por uma estação.

Ao longo do percurso existiam 6 estações, onde as equipas teriam a função de realizá-la no menor tempo possível ganhando bónus de tempo para descontar ao tempo total de prova. O grupo de estágio de EV exploraram duas estações, sendo elas:

A “Estação 4: Roda das cores” tem como objetivo organizar de forma correta o círculo cromático. Os alunos têm oito peças que devem ser organizadas de modo a obter o círculo cromático e só podem ter acesso à solução correta depois de darem a atividade como concluída, esta é desenvolvida por todos os elementos que compõem o grupo.

A “Estação 5: Pictionary” tem como objetivo adivinhar a palavra que está a ser desenhada no quadro por um dos colegas. Os alunos ao chegar à estação terão acesso a uma série de envelopes, cada um com uma palavra, que deve ser desenhada para o resto do grupo a adivinhar. Pretende-se que adivinhem a palavra o mais rápido possível.

Os alunos teriam de formar equipas de 6 elementos, devendo cada grupo eleger um representante.

Com esta atividade pretendia-se:

- Desenvolver a capacidade competitiva e o espírito de equipa.
- Explorar capacidades sensoriais.
- Explorar propriedade e qualidades da luz-cor, em diversos suportes e contextos;
- Reconhecer contrastes de luz-cor (quente / frio, cores primárias, secundárias e complementares);
- Manipular a combinação de cores.
- Capacidade de representação da forma;
- Reconhecer elementos / mensagens / signos através do desenho;
- Capacidade de improviso;
- Capacidade de expressão através do desenho.

A saída da Escola seria por volta das 10h00 e o regresso pelas 13h30 havendo um intervalo para alterar os grupos. Esta atividade acabou por não se realizar por motivos meteorológicos.

#### **II.4. “Chapéus há muitos e sombrinhas também!”**

A atividade “Chapéus há muitos e sombrinhas também!” realizou-se no dia 3 de abril com um *Flash mob* na escola, apresentando uma dança com as sombrinhas, e dia 23 de abril foi organizada e aberta a exposição das sombrinhas.

As sombrinhas usadas nesta atividade extracurricular foram desenvolvidas nas aulas de EV. Referido no ponto I.1.1. UT Sombrinhas - “Chapéus há muitos e sombrinhas também!”. A

atividade foi organizada pelos núcleos de estágio de EV e de EF em colaboração com o Grupo 600 e estava pensada para todo o 3º ciclo (7º's, 8º's e 9º's).

Estas sombrinhas foram utilizadas como forma de intervenção no meio escolar. No dia 3 de abril, a cada intervalo da manhã os alunos dançavam com as suas sombrinhas. No primeiro intervalo, que decorre das 9h50 às 10h05, dançaram os 7º's e 9º's anos, no segundo intervalo que tem início às 11h35 e acaba às 11h45, dançaram os alunos dos 8º's anos. A dança era ao som da música "Põe a mão na cabecinha" de Victor Rodrigues com uma coreografia aprendida nas aulas de EF.

No dia 23 de abril foi feita a exposição dos trabalhos no átrio da escola, na entrada para a sala dos Professores e junto à Biblioteca. Os estagiários e professores de E.V participaram nesta exposição com afinco e com o interesse de dar a conhecer os trabalhos concebidos pelos seus alunos.

Com esta atividade pretendia-se:

- Desenvolver a capacidade competitiva e o espírito de equipa.
- Capacidade de improvisação.
- Desenvolver soluções criativas.
- Desenvolver ações orientadas para a análise e interpretação do projeto.
- Identificar perspetivas e critérios que influenciam o problema em análise.
- Explorar texturas e identificá-las com o produto.
- Reconhecer e representar princípios formais de simetria.
- Perceber a noção de composição em diferentes produções plásticas.
- Conhecer e compreender o fenómeno luz-cor.
- Identificar a influência dos elementos luz-cor na perceção visual dos espaços, formas e objetos (espectro eletromagnético visível, reflexão, absorção).
- Perceber a influência da luz-cor no comportamento humano.
- Explorar propriedades e qualidades da luz-cor em diversos suportes e contextos.
- Manipular a síntese aditiva e síntese subtrativa na combinação das cores. Noção de cores primárias e secundárias, RGB e CMYK.
- Aplicar contrastes de luz-cor em produções plásticas.

Nesta atividade, "Chapéus há muitos e sombrinhas também!", toda a comunidade escolar demonstrou espírito de cooperação e interajuda onde desde os alunos até aos funcionários e professores, se esforçaram na organização e preparação, para que tudo resultasse na perfeição.

No dia 3 de abril, na intervenção no meio escolar com uma dança recorrendo ao uso das sombrinhas, observou-se espírito de equipa entre os alunos, das diferentes turmas, pela participação conjunta na coreografia.

Os alunos não só conseguiram desenvolver soluções criativas quando não se lembravam de alguma parte da coreografia como demonstraram as suas capacidades de improviso.

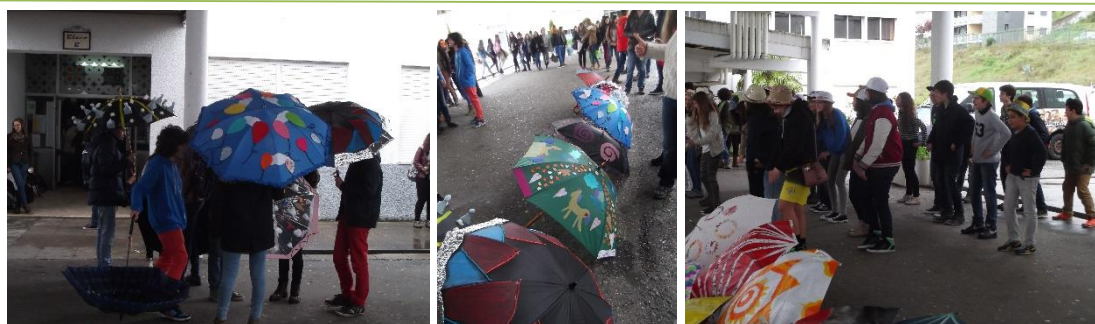


Imagem 64: “Flash mob” com as sombrinhas.

A exposição dos trabalhos realizou-se no dia 23 de abril, no átrio da escola e correu tudo como planeado. Os trabalhos foram expostos com sucesso recorrendo à ajuda dos funcionários da escola que auxiliaram não só no transporte dos trabalhos como na organização e disposição dos mesmos.

Os trabalhos foram observados por toda a comunidade escolar que deu um “*feedback*” positivo e incentivou os docentes e alunos a continuarem a proporcionar a elaboração de exposições com tenacidade e motivação.

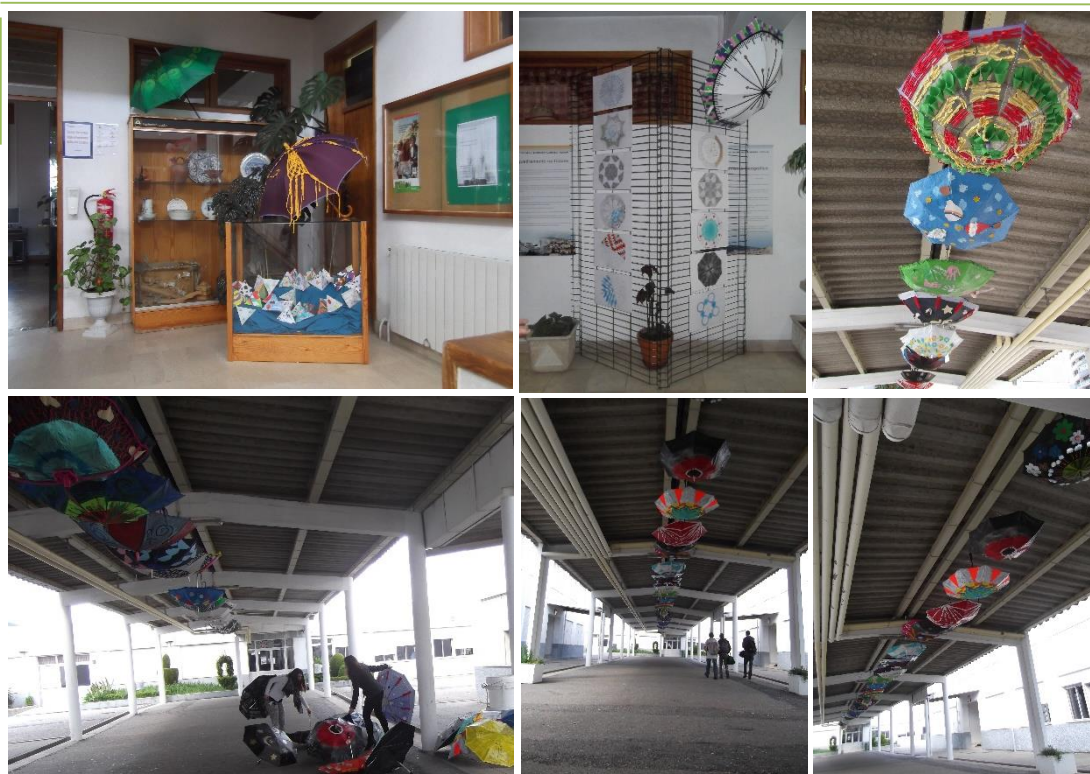


Imagem 65: Exposição das sombrinhas.



## CONCLUSÕES FINAIS

Ao frequentar o Mestrado em Ensino de Artes Visuais no 3.º Ciclo do Ensino Básico e Ensino Secundário, pude desenvolver capacidades a nível das competências comuns a um bom docente. Ter uma perceção atual e global do ensino, vem proporcionar à consciência da complexidade de lecionar e da responsabilidade que advém ao papel de professor.

No Relatório de Estágio apresentado são tiradas considerações úteis, que surgem do culminar destes dois anos de aprendizagem, para uma futura prática letiva.

Em relação ao tema da investigação, que consiste na possibilidade do uso dos jogos construtivos no ensino do *design*, concluiu-se que esta é uma boa estratégia de ensino aprendizagem. Isto é, o uso dos jogos construtivos vêm melhorar a capacidade de gerar novas ideias e produtos, estes vêm contribuir para o desenvolvimento das capacidades criativas que estão inerentes ao *design*, sobretudo à área de *design* do produto e industrial. Tal como no *design* os jogos requerem e proporcionam um desenvolvimento de projeto e uma capacidade de produzir, “construir”, conceber algo novo a partir do que já existe. A capacidade de desenvolver algo ou simplesmente melhorá-lo está implícita à necessidade do ser humano de viver num mundo melhor e que requer menor esforço. Assim, os jogos de construção vêm ajudar no ensino do *design* do produto e industrial, por levar à prática do processo criativo que tem origem no problema, passando por todo um procedimento de erro e retrocesso, até chegar à solução.

No que diz respeito à implementação pôde-se concluir que a planificação usada é uma boa proposta para professores que queiram ensinar *design* ou unicamente proporcionar o desenvolvimento da criatividade dos seus alunos. A UT pensada e planificada para implementar a investigação foi bem aceite pelos alunos, os quais demonstraram interesse e motivação pelo uso dos jogos. Os alunos desenvolveram as suas capacidades de criatividade, raciocínio, memória, socialização e ainda adquiriram conceitos base das artes visuais, como o desenvolvimento de projeto, o módulo-padrão e a bi e tridimensionalidade. Só a partir da implementação é que se puderam tirar conclusões essenciais para a questão exposta no RE, pois só tirando partido dos resultados obtidos é que se pôde fazer uma análise desses mesmos resultados e concluir que realmente o uso dos jogos construtivos são uma boa forma de proporcionar o ensino da criatividade e por consequência do *design*.

O estágio pedagógico foi uma mais-valia para exercer a profissão de docente pois, permite um conhecimento prévio das funções a exercer na prática profissional da docência. Este vem proporcionar o conhecimento dos temas, conteúdos e programas das diferentes disciplinas, nas quais se pode leccionar recorrendo a estratégias, metodologias ou processos. O Estágio foi uma experiência muito gratificante e que sem ela seria impensável leccionar. A cada dia que passa aprendem-se novas coisas pelo confronto diário de novos acontecimentos, junto de alunos, pais e

professores. Saber lidar com certas situações só pode ser adquirido pelo simples fato de acontecerem. A experiência é a melhor amiga de um bom professor. É de salientar o trabalho conjunto no Núcleo de Estágio, em que o Professor Orientador proporcionou uma aprendizagem diária, fazendo os estagiários refletir em relação às mais diversas situações, o que nos fez perceber os prós e contras de determinadas atitudes nossas ou dos alunos.

Em suma, espera-se conseguir a transmissão, ao alunos, de todo o conhecimento adquirido e que pode ser considerado como essencial para a vida. Pretende-se sobretudo formar pessoas com mais conhecimentos, aptidões e competências como também com melhores atitudes e valores. Como especificidade da área das artes visuais, pretende-se conseguir ensinar pessoas a terem melhores capacidades técnicas e mais criativas, ou seja, pessoas mais autónomas e capazes de resolver problemas.

## BIBLIOGRAFIA

- Albuquerque, C. (2009). *A utilização dos jogos como recurso didático no processo ensino - Aprendizagem da matemática nas séries iniciais no estado do Amazonas*. Dissertação para grau mestre, Universidade do Estado do Amazonas, Manaus.
- Almeida, P. N. (1974). *Dinâmica Lucida: técnicas e jogos pedagógicos*. São Paulo: Edições Loyola.
- Arce, A. (2004). *O jogo e o desenvolvimento infantil na teoria da atividade e no pensamento educacional de Friedrich Froebel*. Campinas: Centro de estudos, educação e sociologia.
- Bahia, S. (2011). *Quadros que compõe a criatividade: Uma análise do teste de Torrence*. Lisboa: Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação.
- Clements, R. D. (1981). Modern architecture's debt to creativity education: A case study. *Gifted Child Quarterly*, 25(3), 119-122
- Creativity: A Handbook for Teachers*. (2007). Ai-Girl Tan: World Scientific Publishing Co. Pte. Ltd.
- Belhot, R. V., & FERRAZ, A. P. (2010). *Taxonomia de Bloom: revisão teórica e apresentação das adequações do instrumento para definição de objetivos instrucionais*. São Carlos: USP.
- Béllon, F. M. (1998). *Descubrir la creatividad: Desaprender para volver a aprender*. Madrid, Ediciones Pirâmide.
- Dallabona, S. R. (2005). *O lúdico na educação infantil: Jogar, brincar, uma forma de educar*. Tese de especialização, Instituto Catarinense de Pós-Graduação, Brasil.
- Ferran, P., MARIET, F., & PORCHER, L. (1980). *Na escola do jogo*. Lisboa: Editorial Estampa.
- Froebel, F. (1887). *The education of man*. New York: Appleton.
- Garvey, C. (1979). *Brincar* (1ª ed.). Lisboa: Moraes Editores.
- Heiland, H. (2010). *Friedrich Fröbel* (I. Monfredini, Trad.). Recife: Editora Massangana.
- Huizinga, J. (2000). *Homo Ludens*. São Paulo: Editora perspectiva S.A.
- Kishimoto, T. M. (1994). *O jogo e a educação infantil*. São Paulo: Cengage Learning.
- Lebovici, S., & Diatkine, R. (1985). *Significado e função do brinquedo na criança*. Porto Alegre: Artes Medicas.
- Lima, J. M. (2008). *O jogo como recurso pedagógico no contexto educacional*. São Paulo: Universidade Estadual Paulista.
- Martins, J. (2002). *Introdução ao design do produto modular: Considerações funcionais, estéticas e de produção*. Tese de mestrado, Escola Superior de Artes e Design de Matosinhos, Porto.
- Mees, L. (2009). *O jogo sentido de maneira cósmica em Nietzsche e Heráclito*. Rio de Janeiro: PPGF-UFRJ.

- Montessori, M. (2004). (1964, original). *The Montessori Method*. New Jersey: Transaction Publishers.
- Munari, B. (1967). *Design e comunicação visual*. Lisboa: Edições 70.
- Munari, b. (2008). *Das coisas nascem coisas*. Lisboa: edições 70.
- Pereira, M. L. D. (2009). *Design Inclusivo - Um Estudo de Caso: Tocar para Ver - Brinquedos para Crianças Cega e de Baixa Visão*. Tese de Mestrado em Design e Marketing, Universidade do Minho, Guimarães.
- Pickard, P. M. (1975). *A criança aprende brincando*. Brasil: Ibrisa.
- Rosa, E. M. F. (2009). *Representação do Conceito de Criatividade dos Pré-Adolescentes nas Artes Visuais*. Mestrado em educação artística, Universidade de Lisboa, Faculdade de Belas-Artes, Lisboa.
- Rosa, M. L. S. (1964). *Mensagem de Helen Keller: A Fundação Sain e a reabilitação de pessoas cegas em Portugal*. Porto: Imprensa Social.
- Saraiva, I. G. R. (2012). *Metodologia projetual no-do design*. Relatório de estágio para obtenção do Grau de Mestre em ensino nas Artes Visuais no 3º ciclo do EB e ES, Universidade da Beira Interior, Covilhã.
- Serrano, M. T. E. (2004). *Creatividad: Definiciones, antecedentes y aportaciones*. Revista Digital Universitária, Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey: Monterrey.
- Silva, A. (1939/1991). *O Método Montessori*. Lisboa: Textos Pedagógicos.
- Torrence, E. P. (1966). *Torrance Tests of Creative Thinking*. Bensenville, Illi-nois: Scholastic Testing Services.
- Tran-Thong (1987). *Estádios e conceito de estágio de desenvolvimento da criança na psicologia contemporânea*. Biblioteca das Ciências do Homem. Porto: Edições Afrontamento, Vol.1.p.245
- Wechsler, S. (1998). *Avaliação multidimensional da criatividade: uma realidade necessária*. Campinas: Pontificia Universidade Católica de Campinas.
- Wilson, S. (1969). Early educational reformers and contemporary architectural education. *Architectural Science Review*, 12(4), 99-104.
- Woodard, C. (1979). Gifts from the father of kindergarten. *The Elementary SchoolJournal*. 79(3),136-141.

## NETGRAFIA

Alckmin, M. (s/d). *Funcionalismo*, Academia de Belas Artes, São Paulo. Recuperado em 6 de outubro, 2013, de <http://www.belasartes.br/chocolatedigital/wp-content/uploads/2010/05/Funcionalismo.pdf>;

Associação Portuguesa de Designers. Recuperado em 15 de janeiro, 2013, de [http://apdesigners.org.pt/?page\\_id=127](http://apdesigners.org.pt/?page_id=127);

Edwards, M. (2012, março). *Criatividade*. Recuperado em 7 de março, 2014, de “Tendencias21” [http://www.tendencias21.net/innovacion/Que-es-la-creatividad\\_a37.html](http://www.tendencias21.net/innovacion/Que-es-la-creatividad_a37.html);

Falkembach, G. (2007). *O lúdico e os jogos educacionais*. Recuperado em 20 de novembro, 2014, de [http://penta3.ufrgs.br/midiasedu/modulo13/etapa1/leituras/arquivos/Leitura\\_1.pdf](http://penta3.ufrgs.br/midiasedu/modulo13/etapa1/leituras/arquivos/Leitura_1.pdf)

FAO Schwarz. Recuperado em 18 de novembro, 2012, de <http://www.fao.com/home/index.jsp>;

Fortuna, T. R., & BITTENCOURT, A. D. S. (2003). *Jogo e educação: O que pensam os educadores*. Recuperado em 12 de maio, 2014, de <http://pepsic.bvsalud.org/pdf/psicoped/v20n63/v20n63a05.pdf>

Gautam, S. (2012, setembro). *Creativity Components*. Recuperado em 20 de março, 2014, de “the creativity post” [http://www.creativitypost.com/psychology/creativity\\_components](http://www.creativitypost.com/psychology/creativity_components);

Kastrup, V. (2001). *Aprendizagem, arte e invenção*. Recuperado em 4 de dezembro, 2014, de <http://www.scielo.br/pdf/pe/v6n1/v6n1a03.pdf>

Matus, C. (2005). *O plano como aposta*. Recuperado em 22 de dezembro, 2014, de [http://produtos.seade.gov.br/produtos/spp/v05n04/v05n04\\_07.pdf](http://produtos.seade.gov.br/produtos/spp/v05n04/v05n04_07.pdf)

Meccano. Recuperado em 20 de novembro, 2012, de <http://www.meccano.com/les-produits/les-gammes.html>;

Michelet, A. (2004). *Classificação de jogos e brinquedos: Classificação ICCP*. Recuperado em 29 de maio, 2014, de <http://tele.multimeios.ufc.br/~semm/conteudo/leitura/je/Sistema%20de%20Classificacao%20I.C.C.P.pdf>

Nilsson, P. (2012, março). *Four ways to measure creativity*. Recuperado em 20 de março, 2014, de “Sense and Sensation” <http://www.senseandsensation.com/2012/03/assessing-creativity.html>;

Oficina didáctica. Recuperado em 18 de novembro, 2012, de <http://www.oficinadidactica.pt/catalogos.html>;

Psico-desenvolvimento. Recuperado em 2 de outubro, 2013, de <http://psico-desenvolvimento.webnode.com.pt>;

Simões, M. R. (1998). A Observação Directa: O caso da Hiperactividade. Recuperado em 10 de junho, 2014, de <http://gaius.fpce.uc.pt/pessoais/apcouceiro/page29.html>

Toys r us. Recuperado em 29 de novembro, 2012, de <http://www.toysrus.pt/family/index.jsp?categoryId=4610861>;

## LISTA DE ANEXOS

- Anexo 1** - Planificação Renewable Energy
- Anexo 2** - Standards ITEEA Renewable Energy
- Anexo 3** - Standards CCM Renewable Energy
- Anexo 4** - Standards NCTM Renewable Energy
- Anexo 5** - Standards NGSS Renewable Energy
- Anexo 6** - Standards NSES Renewable Energy
- Anexo 7** - Planificação Real Bridge Building
- Anexo 8** - Standards ITEEA Real Bridge Building
- Anexo 9** - Standards CCM Real Bridge Building
- Anexo 10** - Standards NCTM Real Bridge Building
- Anexo 11** - Standards NGSS Real Bridge Building
- Anexo 12** - Standards NSES Real Bridge Building
- Anexo 13** - Planificação ComputerControl
- Anexo 14** - Standards ITEEA ComputerControl
- Anexo 15** - Standards CCM ComputerControl
- Anexo 16** - Standards NCTM ComputerControl
- Anexo 17** - Standards NSES ComputerControl
- Anexo 18** - Planificação AmusementParkExperience
- Anexo 19** - Standards ITEEA AmusementParkExperience
- Anexo 20** - Standards CCM AmusementParkExperience
- Anexo 21** - Standards NCTM AmusementParkExperience
- Anexo 22** - Standards NGSS AmusementParkExperience
- Anexo 23** - Standards NSES AmusementParkExperience
- Anexo 24** - Planificação ExploringMachines
- Anexo 25** - Standards ITEEA ExploringMachines
- Anexo 26** - Standards CCM ExploringMachines
- Anexo 27** - Standards NCTM ExploringMachines
- Anexo 28** - Standards NGSS ExploringMachines

**Anexo 29** - Standards NSES ExploringMachines

**Anexo 30** - Planificação ForcesEnergy&Motion

**Anexo 31** - Standards ITEEA ForcesEnergy&Motion

**Anexo 32** - Standards CCM ForcesEnergy&Motion

**Anexo 33** - Standards NCTM ForcesEnergy&Motion

**Anexo 34** - Standards NGSS ForcesEnergy&Motion

**Anexo 35** - Standards NSES ForcesEnergy&Motion

**Anexo 36** - Planificação EnergyMotionandAeronautics

**Anexo 37** - Standards ITEEA EnergyMotionandAeronautics

**Anexo 38** - Standards CCM EnergyMotionandAeronautics

**Anexo 39** - Standards NCTM EnergyMotionandAeronautics

**Anexo 40** - Standards NGSS EnergyMotionandAeronautics

**Anexo 41** - Standards NSES EnergyMotionandAeronautics

**Anexo 42** - Planificação RollerCoasterPhysics

**Anexo 43** - Standards CCM RollerCoasterPhysics

**Anexo 44** - Standards NCTM RollerCoasterPhysics

**Anexo 45** - Standards NSES RollerCoasterPhysics

**Anexo 46** - Atividades Matemática e Geometria (Shapes)

**Anexo 47** - Standards CCM Shapes

**Anexo 48** - Standards NCTM Shapes

**Anexo 49** - Atividades Matemática e Geometria (IntermediateMathGeometry)

**Anexo 50** - Standards CCM IntermediateMathGeometry

**Anexo 51** - Standards NSES IntermediateMathGeometry

**Anexo 52** - Atividades Matemática e Geometria MiddleSchoolMath

**Anexo 53** - Standards CCM MiddleSchoolMath

**Anexo 54** - Standards NCTM MiddleSchoolMath

**Anexo 55** - Atividades Ciência da vida ReplicationandTranscription

**Anexo 56** - Standards NSES ReplicationandTranscription

**Anexo 57** - Guia para uso do K'nex em sala de aula

**Anexo 58** - Planificação da atividade CastleChallenge



**Anexo 59** - Planificação da atividade FerrisWheelChallenge

**Anexo 60** - Planificação da atividade ParkEnterpriseChallenge

**Anexo 61** - Planificação da atividade MarsRoverChallenge

**Anexo 62** - Planificação da atividade BridgeChallenge

**Anexo 63** - Planificação da atividade TurbineChallenge

**Anexo 64** - Metas Curriculares

**Anexo 65** - Conteúdos Programáticos

**Anexo 66** - Metodologias de Ensino Aprendizagem

**Anexo 67** - Atividades Planeadas

**Anexo 68** - Critérios de Avaliação

# LISTA DE APÊNDICES

**Apêndice 1** - Plano Anual

**Apêndice 2** - Planificação U.T. Módulo Padrão

**Apêndice 3** - Plano de aula U.T. Módulo Padrão

**Apêndice 4** - Grelha isométrica

**Apêndice 5** - Planificação pirâmide

**Apêndice 6** - PowerPoint Isometrias

**Apêndice 7** - Proposta de Trabalho Módulo Padrão

**Apêndice 8** - Ficha de observação Modulo Padrão

**Apêndice 9** - Recolha de referências em documentos oficiais.

**Apêndice 10** - Trabalhos em análise (1º e 3º fase)

**Apêndice 11** - Fichas de observação de cada aluno

**Apêndice 12** - Planificação U.T. Sombrinhas

**Apêndice 13** - Plano de aula U.T. Sombrinhas

**Apêndice 14** - Desenho técnico módulo para sombrinha

**Apêndice 15** - PowerPoint Luz Cor

**Apêndice 16** - Proposta de Trabalho Sombrinhas

**Apêndice 17** - Ficha de observação Sombrinhas

**Apêndice 18** - Comenius Project

**Apêndice 19** - Visita a Castelo Branco

**Apêndice 20** - Fun and Learn